

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA CON RESPECTO A PESTE PORCINA CLASICA

PROYECTO DE GRADO

Autora
María del Pilar Pineda Ortiz

Directora
Fabiola Rodríguez Arévalo

Asesor Metodológico
Carlos Enrique Trillos Peña

ESPECIALIZACION EN EPIDEMIOLOGIA
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO - UNIVERSIDAD CES
2012

AUTORES:

María del Pilar Pineda Ortiz, Médica Veterinaria, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales- UDCA, Especialista en Sanidad Animal- UDCA, Estudiante Especialización de Epidemiología, U. Rosario- CES.

Jefe de Análisis Epidemiológico – Programa de Erradicación de Peste Porcina Clásica, Asociación Colombiana de Porcicultores / Fondo Nacional de la Porcicultura. Pinedao.maria@ur.edu.co; pilarpineda1@gmail.com

Fabiola Rodríguez Arévalo, Médica Veterinaria, U. NAL, Especialista en Epidemiología - Universidad de Antioquia, Especialista en Estadística - U.NAL, Estudiante de Magister Epidemiología Clínica, Universidad Javeriana.

Profesional Especializado, Subgerencia de Protección Animal, Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. Fabiola.rodriguez@ica.gov.co

Carlos Enrique Trillos Peña, MD, MSc
Coordinador Especialización Epidemiología U. Rosario - CES
Carlos.trillos@urosario.edu.co

ENTIDADES PARTICIPANTES

Asociación Colombiana de Porcicultores/ Fondo Nacional de la Porcicultura
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a la Asociación Colombiana de Porcicultores/FNP por su colaboración en la elaboración de este trabajo, en especial al área de Erradicación de PPC.

Así mismo le quiero dar un agradecimiento al Instituto Colombiano Agropecuario y a los funcionarios que me ayudaron, en especial a la Dra. Deyanira Barrero por su colaboración.

También quiero dar un agradecimiento especial a los Drs. Fabiola Rodríguez y Diego Rojas por su apoyo incondicional y paciencia.

Y por último a mi familia, por su apoyo y motivación.

TABLA DE CONTENIDO

1-	INTRODUCCIÓN Y PROBLEMÁTICA.....	12
2-	JUSTIFICACION.....	18
3-	PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	19
4-	MARCO TEORICO.....	19
4.1	Producción porcina mundial y nacional	19
4.2	La PPC en el mundo	21
4.3	Antecedentes sanitarios de la Peste Porcina Clásica en Colombia	22
4.4	Implicaciones económicas o impacto de la enfermedad.....	23
4.5	Características, transmisión y supervivencia del virus de la PPC.....	24
4.6	Sistemas de producción	25
4.7	Existencias de porcinos en el Tolima	26
4.8	Vacunación Contra PPC.....	27
4.9	Definición de Zonas Libres.....	30
5-	PROPOSITO	31
6-	OBJETIVOS	32
6.1	Objetivo General.....	32
6.2	Objetivos Específicos.....	32
7-	METODOLOGIA	32
7.1	Diseño del Estudio.....	32
7.2	Evaluación de la Condición Sanitaria.....	33
7.3	Muestreo para la determinación de circulación viral	34
8-	FUENTES DE INFORMACION Y TECNICAS DE RECOLECCION	38
9-	VARIABLES.....	39

10-	CONTROL DE SESGOS.....	40
11-	PLAN DE ANALISIS.....	40
12-	ASPECTOS ETICOS.....	41
13-	RESULTADOS.....	43
	14.1 Evaluación de la Condición Sanitaria del Tolima	43
	14.2 Muestreo para la determinación de ausencia de circulación viral	58
14-	DISCUSION.....	61
15-	BIBLIOGRAFIA.....	64
1.	ANEXOS	66

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Censo de porcinos y predios porcícolas en el Tolima.....	27
Tabla 2. Distribución del Tamaño de la muestra y cronograma de toma de muestras en las plantas de beneficio	37
Tabla 3. Notificaciones de cuadros sistémicos compatibles con PPC en el departamento del Tolima en el periodo 2010- 2011	44
Tabla 4. Estadísticos de la ruta critica general.....	45
Tabla 5. Frecuencias de la ruta critica general.....	45
Tabla 6. Estadísticos de la ruta critica entre la notificación y atención.	45
Tabla 7 Frecuencias de la ruta critica entre la notificación y atención.	45
Tabla 8 Estadísticos de la ruta critica entre la atención y los resultados	46
Tabla 9 Frecuencias de la ruta critica entre la atención y los resultados	46
Tabla 10 Coberturas vacunales de PPC por zonas en el Tolima en el periodo 2008 – 2011	47
Tabla 11.Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2008.....	48
Tabla 12 Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2009.....	48
Tabla 13. Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2010	49
Tabla 14. Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2011	49
Tabla 15 Resultados de laboratorio de las tonsilas por la técnica RT PCR	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Impacto de una enfermedad o plaga.....	12
Figura 2. Producción de carne a nivel mundial de 1961 a 2010.	20
Figura 3. Producción de carne de cerdo en Colombia.....	21
Figura 4. Cobertura Vacunal PPC Vs presentación de la enfermedad en el país.....	22
Figura 5. Diagrama de Procesamiento de muestras	37
Figura 6. Coberturas vacunales Vs existencias de porcinos por zonas en el Tolima.....	48
Figura 7. Frecuencia de las movilizaciones del Tolima según el tipo de movilización	50
Figura 8. Frecuencia de las movilizaciones del Tolima según el destino.....	51
Figura 9. Frecuencia de las movilizaciones del Tolima con destino a predio.....	51
Figura 10. Frecuencia de las movilizaciones del Tolima con destino a feria y matadero ..	52
Figura 11. Localización de los PAPP en Colombia.....	54
Figura 12. Focos de PPC en el periodo 2000- 2011	55
Figura 13. Geografía del Tolima	57

GLOSARIO

AV: Aislamiento viral

Brote*: designa la presencia de uno o más casos en una unidad epidemiológica.

Enfermedad de declaración obligatoria*: designa una enfermedad inscrita en una lista por la Autoridad Veterinaria y cuya presencia debe ser señalada a esta última en cuanto se detecta o se sospecha, de conformidad con la reglamentación nacional.

Erradicación*: designa la eliminación de un agente patógeno en un país o una zona.

Estatus zoonosanitario*: designa el estatus de un país o de una zona respecto de una enfermedad, según los criterios enunciados en el capítulo del Código Terrestre correspondiente a esa enfermedad.

Explotación*: designa un local o lugar de mantenimiento de animales.

Matadero*: designa el establecimiento dotado de instalaciones para desplazar o estabular animales, utilizado para el sacrificio de animales cuyos productos se destinan al consumo y aprobado por los Servicios Veterinarios o por otra Autoridad Competente.

Notificación*: designa el procedimiento por el que: la Autoridad Veterinaria comunica a la Sede, o la Sede comunica a las Autoridades Veterinarias, de la presentación de un brote de enfermedad o de infección.

OIE*: Organización Mundial de Sanidad Animal

Piara*: Designa varios animales de la misma especie que se crían juntos bajo control humano o un grupo de animales silvestres de instinto gregario. A efectos del Código Terrestre, se considera que una manada constituye una unidad epidemiológica.

Plan de bioseguridad*: designa un plan en el que se identifican las vías posibles de introducción y propagación de una enfermedad y se describen las medidas que se aplican o se aplicarán, siempre que proceda, para reducir los riesgos asociados a dicha enfermedad.

Población*: designa un grupo de unidades que comparten una característica definida.

PPC*: Peste Porcina Clásica

Programa oficial de control*: designa un programa que ha sido aprobado, y gestionado o supervisado, por la Autoridad Veterinaria de un país con el fin de controlar un vector, un agente patógeno o una enfermedad mediante la aplicación

de medidas específicas en todo el país o en una zona o un compartimento del mismo.

Vacunación*: designa la inmunización efectiva de animales susceptibles mediante la administración, según las instrucciones del fabricante y, si procede, conforme a lo dispuesto por el Manual Terrestre, de una vacuna que contiene antígenos apropiados contra la enfermedad que se desea controlar.

Vigilancia*: designa las operaciones sistemáticas y continuas de recolección, comparación y análisis de datos zoonosológicos y la difusión de información en tiempo oportuno a quienes la necesiten para tomar medidas.

Zona de protección*: designa una zona establecida para proteger el estatus sanitario de los animales de un país o una zona libre de una enfermedad frente a los animales de un país o una zona con un estatus sanitario distinto mediante la aplicación de medidas basadas en la epidemiología de la enfermedad considerada y destinadas a impedir la propagación del agente patógeno que la provoca a un país o una zona libre de ella. Dichas medidas pueden incluir la vacunación, el control del movimiento de animales y la intensificación de la vigilancia pero no exclusivamente.

Zona infectada*: designa una zona en la que se ha diagnosticado una enfermedad.

Zona libre*: designa una zona en la que la ausencia de la enfermedad considerada ha sido demostrada por el respeto de las condiciones prescritas por el Código Terrestre para el reconocimiento de zonas libres de la misma. En el interior y en los límites de la zona libre, los animales y productos de origen animal, así como el transporte de los mismos, son objeto de un control veterinario oficial.

Zona erradicación:** es aquella donde han dejado de haber brotes de la enfermedad, lo que permite tomar medidas tendientes para acelerar su erradicación, suspendiendo la vacunación de conformidad con la normativa de la OIE y ante la evidencia de focos de infección, un grupo de emergencia procederá a su eliminación mediante el sacrificio de animales enfermos y de aquellos con alto riesgo de haber sido contagiados.

Zona/región*: designa una parte de un país claramente delimitada, que contiene una subpoblación animal con un estatus sanitario particular respecto de una enfermedad determinada contra la cual se han aplicado las medidas de vigilancia, control y bioseguridad requeridas para el comercio internacional.

* Organización Mundial de Sanidad Animal -OIE, 2012, Código Terrestre para los Animales Terrestres, Glosario

** FAO 2000, Documento del Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica del Continente Americano.

RESUMEN

Introducción: La Peste Porcina Clásica es una enfermedad de declaración obligatoria de la OIE que limita el comercio internacional. El Tolima tiene restringida la comercialización de animales con el 48% del país por no tener el mismo estatus de Zona Libre; la inclusión del departamento dentro de la zona en proceso de declaración mejoraría la condición sanitaria y permitiría la admisibilidad comercial a los productores.

Metodología: Es un estudio descriptivo con dos componentes; el primero incluye la caracterización y evaluación cualitativa de las condiciones sanitarias relacionadas con PPC y el segundo la caracterización virológica mediante un muestreo aleatorio simple para determinar circulación viral.

Resultados: se encontró que la atención de las notificaciones se realiza en ≤ 1 día, mientras que entre la atención y resultados existen demoras en el 84% de los casos; las coberturas vacunales son $\geq 90\%$ que evidencian inmunidad poblacional prolongada y sostenida; en el departamento no se presentan focos desde hace más de 8 años, no han tenido importaciones de animales con riesgo sanitario, no cuenta barreras geográficas en los límites con la Zona Control que permitan aislamiento y en el muestreo todos los resultados fueron negativos a PPC por RT-PCR, con un VPN de 0.99.

Discusión: El Tolima cumple con las condiciones sanitarias para incluirse en la próxima zona en proceso de declaración, sin embargo es necesario mejorar las rutas críticas para la atención de sospechas de PPC e instaurar puestos de control para aislar el departamento y controlar las movilizaciones de porcinos.

Palabras clave: Peste Porcina Clásica, Tolima, Zonas Libres, Erradicación.

ABSTRACT

Introduction: Classical swine fever is a notifiable disease by the OIE which limits international trade. Tolima has restricted the marketing of animals with 48% of the country for not having the same status as Free Zone, the inclusion of the department within the zone declaration process and improve the sanitary condition of admissibility allow commercial producers.

Methodology: This is a descriptive study with two components: the first includes the characterization and qualitative assessment of health conditions related to PPC and the second virological characterization by simple random sampling to determine viral circulation.

Results: We found that the attention of the notifications is performed in ≤ 1 day, while between attention and there are delays outcomes in 84% of cases are vaccine coverage $\geq 90\%$ that show prolonged and sustained population immunity, in the department does not have lights for more than eight years, imports have not had health risk animals, has no geographical barriers on the border with the Control Zone to allow isolation and sampling all results were negative by RT PPC PCR, with a NPV of 0.99.

Discussion: Tolima meets sanitary conditions for inclusion in the next area declaration process; however it is necessary to improve critic routes for PPC suspicions care and establish checkpoints to isolate and control the mobilization department of pigs.

Keywords: Classical Swine Fever, Tolima, Free Zones, Eradication.

1- INTRODUCCIÓN Y PROBLEMÁTICA

La Peste Porcina Clásica (PPC) es una enfermedad de declaración obligatoria para la Organización Mundial de Sanidad Animal - OIE y es limitante en el comercio internacional, además de producir cuantiosas pérdidas económicas a la industria porcina y graves impactos sociales en las comunidades más desprotegidas.(1)

En Colombia se viene ejecutando el Programa de Erradicación de Peste Porcina Clásica desde el año 2002, el cual está reglamentado por la Ley 623 de 2000, el Decreto 930 del 2002 y la Resolución 2129 de 2002, donde se declara de interés nacional la erradicación de la enfermedad y se establecen las medidas sanitarias para el control y la erradicación a nivel nacional. (2)

En la actualidad el control y erradicación de la Peste Porcina Clásica en el país se encuentra zonificado en: Zonas Libres, Zonas en proceso de declaración y Zonas bajo control. La meta del Programa es continuar con la declaración de Zonas Libres con el fin de mejorar el estatus sanitario y obtener admisibilidad comercial para los porcinos y sus productos a nivel mundial. (2)

Los países que son endémicos a la enfermedad donde hay presencia de casos clínicos, se enfrentan al impacto que la PPC genera dentro de la sanidad y del sector porcícola; Este impacto se puede medir con las pérdidas directas e indirectas que la misma.(ver figura 1)

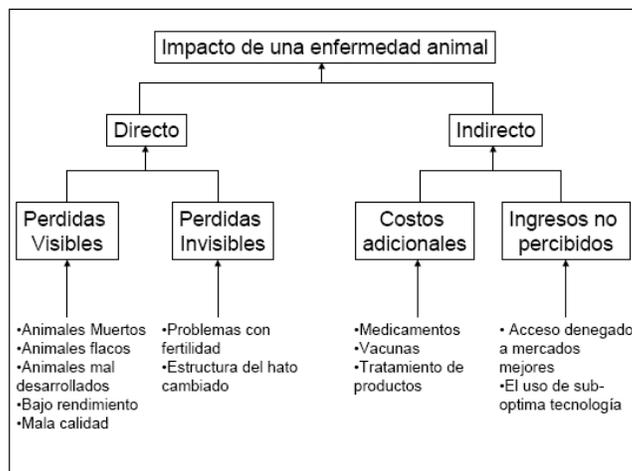


Figura 1 Impacto de una enfermedad animal o plaga.

Fuente: FAO, 2004. (4)

Debido a la gran cantidad de granjas que están envueltas en un brote de PPC (especialmente en las zonas de elevada densidad ganadera), las consecuencias financieras de los brotes de enfermedades pueden ser extensas. Estas consecuencias van desde las compensaciones pagadas por los gobiernos por la destrucción de animales a las pérdidas para los ganaderos cuyas granjas son vaciadas (parcialmente) debido al sacrificio sanitario. Por otra parte, otros participantes en la cadena de producción de la ganadería (por ejemplo, los mataderos, los comerciantes de animales y proveedores de alimentos) pueden sufrir importantes pérdidas en su mayoría por una disminución en el volumen de negocios. En general, las consecuencias financieras de una epidemia se presentan en términos de consecuencias presupuestarias para los gobiernos. Consecuencias presupuestarias para los gobiernos incluyen principalmente las compensaciones pagadas por los animales destruidos y los costos de organización. Estas consecuencias, sin embargo, son sólo parte de las pérdidas financieras totales. (3)

Dentro de las pérdidas directas podemos enumerar las siguientes:

- Pérdidas en la producción por infección o enfermedad de los animales.
- Gastos en tratamientos
- Perdas comerciales para el país

Dentro de las pérdidas indirectas podemos mencionar los gastos en el programa de vigilancia, control y erradicación y los gastos por indemnización o compensación a los productores por los animales sacrificados. (4)

En un estudio desarrollado por Saatkamp en el 2000, establece otra categorización para los costos directos e indirectos de un brote de PPC para restaurar el estatus de libre de la enfermedad; los primeros se refieren a los costos reales del control de la PPC, mientras que los costos indirectos resultan del efecto del precio debidos a la interrupción del mercado. (3)

Con respecto a los costos directos, se puede hacer la siguiente categorización: 1) Los costos que son pagados directamente por las autoridades, como la organización de las medidas de control y el pago de los veterinarios; 2) Los costos que son asumidos por las autoridades para compensar a los demás. Ejemplos de estos costos son los pagos de compensación a los productores por los animales comprados para sacrificio sanitario. 3) costos que no son 'visibles', pero los gastos tienen que ser calculados (los costos calculados). Estos incluyen los factores de producción no (es decir, una pérdida de rentabilidad a los costos fijos). (3)

PERDIDAS DIRECTAS:

En un estudio realizado por Pinto en Chile en el 2003, se identificaron como consecuencias directas las pérdidas por muerte de animales, bajo rendimiento en la producción y retraso en la ganancia de peso, pérdidas por abortos, mortinatos y problemas reproductivos, así como los gastos en tratamientos.(5)

En Chile en el período de erradicación de la PPC durante 1983-1997, se calculó que las pérdidas directas debido a morbilidad y mortalidad atribuible a PPC alcanzaron los 2,5 millones de dólares. Estas cifras solamente incorporaron los reportes oficiales de PPC. Se estima que durante el mismo período, el grado de subnotificación de la enfermedad fue alto principalmente en pequeños productores debido a la ausencia de mecanismos de indemnización por pérdidas causadas por PPC. Probablemente las cifras reales pudieron ser mayores, producto del nivel de subnotificación en el estrato de pequeños productores.

En relación con el impacto económico que causa la PPC, en 1998 se estimó que sólo en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua las pérdidas anuales ascendieron a US\$ 20 millones, únicamente considerando los cerdos muertos, las pérdidas de peso y el período de recuperación después de la enfermedad. Lo anterior redunda en el deterioro de la situación económica y por ende de la calidad de vida de sus habitantes, especialmente de las familias más pobres de las áreas rurales. (4)

Con relación al impacto directo de la PPC, se presentan las pérdidas directas por mortalidad. No se consideran otras pérdidas como aquellas producidas por tiempo de producción, reducción de crecimiento, problemas reproductivos o bien cierre de mercados. El impacto directo de la PPC se calculó asumiendo los siguientes supuestos: un peso promedio de 80 kilos por cerdo muerto atribuible a la PPC y el valor del kilo de cerdo *en moneda local y su equivalente en USD*, utilizando un simple cálculo del impacto considerando ambos factores, se puede determinar que en el período 1997-2001, el costo por mortalidad ascendió a la suma de 140.000 USD en Brasil, 1.000.000 USD en México y 390.162 USD en República Dominicana. (5)

Los países de la Unión Europea están obligados a aplicar las medidas de control establecidas en las directivas comunitarias, si se produce una epidemia. Para la PPC estas medidas incluyen el sacrificio sanitario de los rebaños infectados y el establecimiento de un punto muerto el movimiento en un área alrededor de los rebaños infectados. El sacrificio preventivo se aplica a los rebaños que podrían haber resultado infectados como consecuencia de su ubicación y contacto directo o indirecto con la explotación infectada. Los países pueden tomar medidas de control adicionales, como el sacrificio preventivo de todas las piaras de cerdos dentro de un radio determinado de un rebaño infectado. (6)

En Alemania en 1994, 117 fincas fueron infectadas con la PPC; en Bélgica, en el mismo año la PPC fue diagnosticada en 48 granjas; en 1997 la PPC fue diagnosticada en la zona una densamente poblada con cerdos en los Países Bajos, el brote duró 15 meses (febrero de 1997 hasta mayo de 1998), en este periodo, un total de 429 granjas fueron infectadas y detectadas, más de 13.000 granjas estaban involucradas en una o más medidas de control y más de 11 millones de cerdos fueron destruidos. (6)

PERDIDAS INDIRECTAS:

- **Gastos de vigilancia y control:**

Se encuentran los gastos ocasionados por vigilancia epidemiológica, muestreos, personal, diagnóstico de laboratorio, materiales, vacunación entre otros, que son necesarios para la atención de las emergencias sanitarias por PPC. La FAO menciona que hay costos obvios como medicamentos, vacunas, etc. y hay costos que no son tan obvios en particular a nivel del productor. (4)

Chile, en el periodo de 1980 y 1998 y para una población promedio de 1,5 millones de cerdos utilizó durante el programa de control y erradicación de PPC, un total de aproximadamente 37,4 millones de dosis de vacuna cepa china en el período entre 1980 y 1998 para una población promedio en el período de 1,5 millones de cerdos. Si se estima que el costo de producción de la vacuna en Chile fue del orden de 0,2 USD por dosis, teniendo en cuenta que a este valor se debe agregar el costo del arancel veterinario e insumos. (5)

Brasil es un enorme productor de cerdos y de vacunas para el control de la PPC. Entre 1994 y el año 2001, Brasil produjo aproximadamente 116,9 millones de dosis. En el mismo período, producto de la disminución de la incidencia de focos de PPC en las zonas de mayor producción porcina, las dosis utilizadas no superaron 1,2 millones de dosis. La información obtenida indica que la vacuna tuvo un costo cercano de 0,035 USD, sin incluir el costo del arancel veterinario. Si sobre este valor, se agrega el transporte y manutención de la vacuna, lo cual se asume en aproximadamente 1 dólar americano, la dosis de vacuna en Brasil se aproximaría a un costo de un dólar americano aproximadamente, lo que correspondería a un valor similar al de Chile. (4)

En República Dominicana, para el período 1998-2001, se estimó un gasto de 5,2 millones de dólares en la campaña de vacunación (incluye costos asumidos por el estado y privados), lo cual implica 1,73 USD por dosis de vacuna. Este alto costo de vacunación, estaría explicado por la dificultad en la operación de inmunización en pequeños tenedores de cerdos. (5)

Para la estimación final del costo de la vacunación como un componente del programa de control y erradicación de PPC, el arancel veterinario una variable sobre la cual tiene una fuerte influencia la estructura productiva de los países. En países donde la producción es altamente intensiva y concentrada en grandes planteles como el caso de Chile y Brasil, los costos de arancel veterinario serán menores con relación a países donde existe una alta proporción de pequeños productores de cerdo, lo cual incrementa el costo unitario de la dosis de vacuna como podrían ser los casos de México y República Dominicana. En la medida que la proporción de pequeños tenedores se incrementa, también lo hacen los costos unitarios de la vacunación.

En Colombia Asoporcicultores/FNP en el Programa de Control y Erradicación de la PPC invierte entre 2,5 y 3,5 millones de USD anuales en vacunación (vacunadores, coordinadores, compra del biológico, y otros materiales). Así mismo en conjunto con el ICA bajo el marco de la carta de entendimiento de PPC, anualmente se invierten recursos para la vigilancia epidemiológica activa y pasiva de la enfermedad. (7)

- **Gastos de indemnización o compensación.**

Son los gastos ocasionados por indemnización a propietarios por sacrificio de porcinos ante los brotes de PPC, cuando se encuentre en la etapa de finalización del programa de erradicación o los casos en los cuales se demuestra que el productor no fue culpable de la situación presentada.

Los gastos de compensación al productor colombiano dependen del tipo de los animales, con un porcentaje sobre el valor total de estos llegando a ser de aproximadamente de 50 mil USD, esto sin incluir las pérdidas reales de los productores. En el caso de que haya necesidad de hacer sacrificio de animales se cuenta con un fondo de indemnizaciones, con el fin de compensar económicamente a los productores.

En un estudio llevado a cabo por Meuwissen et al en 1999, las pérdidas totales en el último día del brote de PPC en los Países Bajos se acumularon al alrededor de EE.UU. \$ 2.3 billones, la mayor parte de las pérdidas totales se compuso de las compensaciones pagadas a los cerdos en sacrificio sanitario. El total de costos directos son el 56% de las pérdidas totales; de las pérdidas consecuenciales el 42% lo sufrieron las explotaciones agrícolas y el 58% en las industrias vinculadas a las explotaciones agrícolas. (6)

- **Pérdidas comerciales potenciales**

Colombia en el 2012 es un país con zonas libres de la enfermedad, sin embargo este estatus sanitario restringe la admisibilidad comercial de

Colombia con países libres de la enfermedad con los que puede llegar a exportar porcinos y sus productos, por lo cual se presentan pérdidas económicas ante posibles mercados internacionales.

Un beneficio relevante de la erradicación de la PPC, es la potencial apertura de mercados en caso que los países presentan niveles de competitividad en un mercado porcino mundial altamente dinámico. Por ejemplo, México se encuentra en un costo de producción en dólares cercano a 0,95 por kilo de cerdo frente a valores de USA (0,77), Chile (0,70) y Brasil (0,62). (5)

Los costos indirectos pueden resultar de los brotes de PPC debido a las perturbaciones del mercado, por ejemplo, se afecta a la oferta de lechones o la carne. Esto ocurre cuando las poblaciones de cerdos relativamente grandes están involucradas y se aplican cuando la PPC se produce en una región de porcinos densamente poblada o se involucra a todo un país. Los trastornos en el equilibrio de la oferta y la demanda de productos básicos como lechones o cerdos destinados al sacrificio puede resultar en un aumento o disminución de precios debido a la inelasticidad del precio inherente a los productos básicos (8).

En un estudio de simulación de pérdidas económicas por epidemias de PPC llevado a cabo por Niemi et al en el 2008, se determinó que en los dos escenarios más extremos, las pérdidas promedio fueron simuladas en 1.9 y 20.5 millones de Euros respectivamente, así mismo las pérdidas simuladas en este estudio fueron en general bajas en comparación con los estimados para las zonas densamente pobladas por ganado en Europa. Este estudio simuló las pérdidas potenciales por epidemias de PPC para los productores de porcino de Finlandia, la industria de procesamiento de carne y el gobierno, sin embargo el enfoque no se limita sólo a PPC sino que es aplicable a otros eventos de enfermedades de los animales, que reducen la demanda o eliminan los animales en el mercado. (3)

Una de las principales conclusiones de este estudio de Niemi, fue que una epidemia de tamaño medio puede dar como resultado casi tan altas pérdidas como las de una gran epidemia, debido a que factores no epidemiológicos pueden amplificar las pérdidas; dos de los factores de caso más importantes fueron la magnitud de la pérdida de los mercados de exportación y el volumen de la producción en las granjas de cerdos no infectados por PPC pero afectadas por las medidas preventivas tomadas. Los resultados sugieren que si un gran descenso en la demanda de exportación se lleva a cabo, las pérdidas son principalmente las pérdidas del mercado (3).

También indican que si no hay una correlación entre el tamaño de la epidemia y cómo afecta la demanda de carne de cerdo, una epidemia pequeña puede causar pérdidas relativamente altas en comparación con una gran epidemia, donde un número considerablemente mayor de la granja se infecta, ya que las

exportaciones puede ser interrumpido incluso si sólo una granja se detecta la infección. Sin embargo, las epidemias de gran tamaño también puede motivar a los países importadores a imponer restricciones al comercio.(3)

PROBLEMÁTICA

En la actualidad Colombia adelanta el Programa de Erradicación de la enfermedad con el fin de obtener admisibilidad comercial para los productos porcícolas a nivel internacional.

Dentro de los avances del Programa, se encuentra que actualmente el 48% del territorio nacional esta libre de la enfermedad e incluye la zona de producción porcicola tecnificada del país, la cual concentra el 70% población porcina.(7)

El departamento del Tolima por ser limite de los departamentos de la zona declarada libre, tiene restringida la comercialización y movilización de animales y productos porcinos hacia las Zonas Libres por la diferencia de estatus sanitario y de las medidas de protección con ellas.

Por lo anterior, se ha visto incrementada la introducción de animales al Tolima, procedentes de la Zona Libre y la consiguiente disminución o pérdida de mercados en este departamento, afectando directamente a los productores porcícolas al ver disminuida su rentabilidad.

Adicionalmente, con la entrada en vigencia de los diferentes TLC de Colombia con varios países como EEUU en el 2012, con México en el 2004, con Chile en el 2009 y Canadá en el 2011 (9); las barreras no arancelarias como PPC u otras enfermedades que restringen el comercio, cobran mayor importancia en la admisibilidad de los productos porcinos a los mercados internacionales, por tal razón es necesario el mejoramiento del estatus sanitario del país con la obtención de Zonas Libres, con el fin de que los productores puedan acceder tanto a los mercados de los países que actualmente son libres de enfermedades y de otros con menor estatus sanitario como los de la Comunidad Andina, Corea etc.

2- JUSTIFICACION

Con el fin de que el Tolima tenga el mismo estatus sanitario que la Zona Libre (comprendida por los departamentos de Amazonas, Antioquia (a excepción de la zona del Magdalena Medio y Bajo Cauca), Risaralda, Quindío, Caldas (a excepción de la zona del Magdalena Medio), Choco,

Valle, la Zona Norte del Cauca, Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada, San Andrés y Providencia y el municipio de Cajamarca- Tolima) y se pueda eliminar las restricciones de comercialización y de movilización que tienen actualmente los 100 mil porcinos que se encuentran en el departamento, se prioriza la evaluación de su condición sanitaria con respecto a PPC, la realización del estudio de tonsilas para determinar ausencia de circulación viral y evaluar su inclusión o no a la segunda zona en proceso de declaración.

Así mismo con la declaratoria del departamento como Libre de la enfermedad se lograría que el 50% del territorio nacional y el 60% de la población porcina este libre y se permitiría que 300 productores que se encuentran en el departamento puedan acceder a los mercados de las regiones y países libres de la enfermedad, así como países con menor estatus sanitario como los de la CAN.

3- PREGUNTA DE INVESTIGACION

Principal

¿Cumple el departamento del Tolima con las condiciones sanitarias y epidemiológicas para hacer parte de la cuarta zona en proceso de declaración como libre de la enfermedad?

Secundarias

¿Las medidas sanitarias de prevención, control y erradicación de PPC implementadas en el departamento del Tolima son aptas para iniciar el proceso de declaración?

¿Hay circulación del virus de PPC en los cerdos del departamento del Tolima?

4- MARCO TEORICO

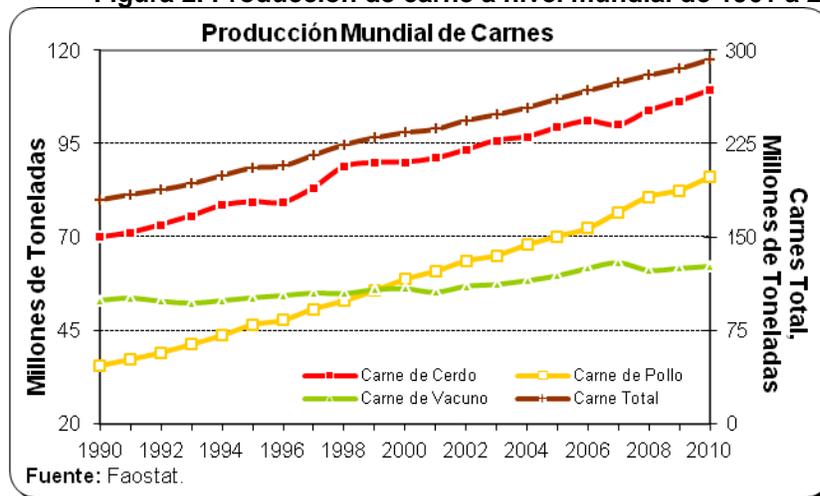
4.1 Producción porcina mundial y nacional

Durante los últimos 50 años, la producción de carne en el mundo se incrementó en más de 200 millones de toneladas, alcanzando en 2007, según cifras de la FAO, las 285,7 millones de toneladas. Este incremento da cuenta de una tasa de crecimiento anual promedio de 3,1%, que se atribuye principalmente al dinamismo en las producciones de carne de pollo y de cerdo, al registrar en el mismo periodo tasas anuales del 5,1% y 3,4%,

respectivamente (Figura 2). En contraste con la carne de vacuno, al crecer en promedio por año en 1,8%. (10)

La producción de carne de cerdo, pollo y ganado vacuno históricamente han concentrado la oferta de proteína animal. En el año 2007 sumaron conjuntamente 252 millones de toneladas, lo que representa el 88% de la producción total de carne; el restante 12% provino de otras especies de menor importancia comercial. En particular, la producción de carne de cerdo ha ganado mayor participación con el transcurso del tiempo, si tenemos en cuenta que en el lapso de 1961 – 1965 contribuyó con el 35,6% de la producción de carne (139 millones de toneladas), pasando a 38,9% (524 millones de toneladas) en el periodo de 2003 – 2007.(10)

Figura 2. Producción de carne a nivel mundial de 1961 a 2010.



Fuente Área Económica Asoporcicultores/FNP

La actividad porcícola de Colombia contribuyó en el año 2010, con el 8,6% del Producto Interno Bruto (PIB) del sector pecuario y con el 2,9% del PIB de todo el sector agropecuario del país. Así mismo, el sector presenta un crecimiento sostenido en los últimos 10 años, con una tasa promedio anual del 6,8% en el beneficio formal de cerdos para consumo humano, pasando de 1.323.500 cabezas en el año 2000 a 2.496.447 cabezas en 2010. (10)

La producción que se tiene en el 2012, le permite al país autoabastecer el mercado nacional, así como tener perspectivas de exportación.

La producción porcícola en Colombia en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento del orden del 6,8%, siendo en el 2010 de 194.473 toneladas (Ton). (Figura 3). Esta ha estado concentrada principalmente en los departamentos de Antioquia, (88.537 Ton / 45,5%), Valle del Cauca (24,302 / 12.5%) y los tres departamentos que conforman el Eje Cafetero: Risaralda, Caldas y Quindío (14,785 Ton / 7,6%). (11)

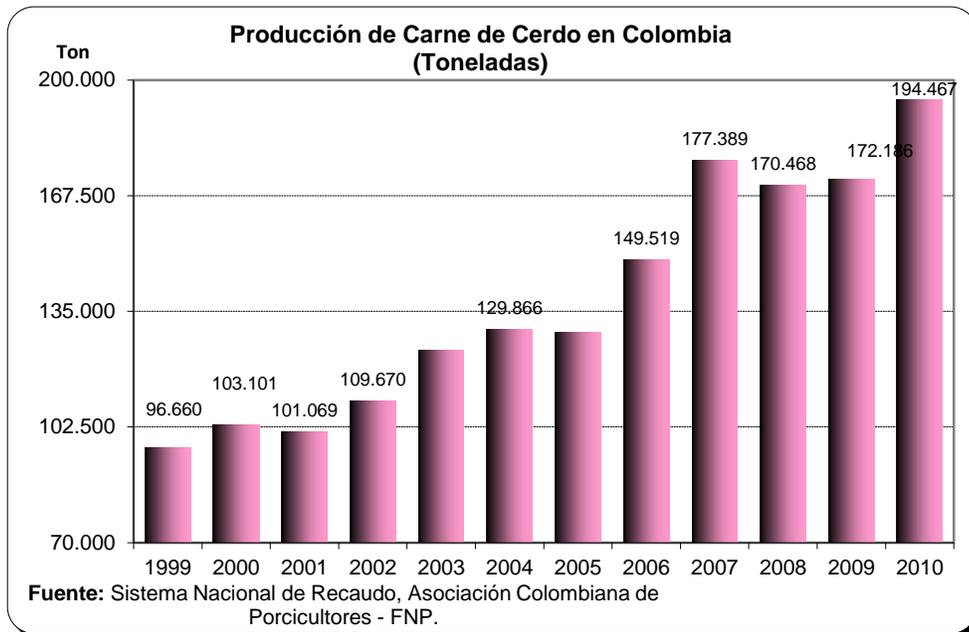


Figura 3. Producción de carne de cerdo en Colombia.
Fuente: Área Económica, Asoporcicultores/FNP

4.2 La PPC en el mundo

La Peste Porcina Clásica se encuentra dentro de la lista de las enfermedades de declaración obligatoria de la OIE, es una enfermedad con alta morbi-mortalidad que ocasiona grandes pérdidas económicas a la industria porcícola además de limitar el comercio internacional. (12 y 13)

Las directrices a nivel mundial para la prevención, control y la erradicación de la enfermedad se encuentran estipuladas por la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, Título 5, Capítulo 15.2

Al 2012 se encuentran libres de la enfermedad Canadá, Estados Unidos, México, Costa Rica, Panamá, Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay, Italia, España, Alemania, Australia, Bélgica, Croacia, Dinamarca, Francia, Irlanda, Japón, Países Bajos. (14)

Los países que son endémicos en el continente americano son: Guatemala, Honduras, El Salvador, Ecuador, Bolivia, Perú, Cuba, Haití, República Dominicana y Venezuela.

Con el fin de impulsar el mejoramiento del estatus sanitario y la erradicación de la enfermedad, en el año 2000 la OIE, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO y la Organización Internacional

Regional de Anidad Agropecuaria –OIRSA, lanzaron el Plan Continental para la Erradicación de la PPC en las Américas, el cual tiene como objetivo erradicar la enfermedad en el continente americano en el 2020. (15)

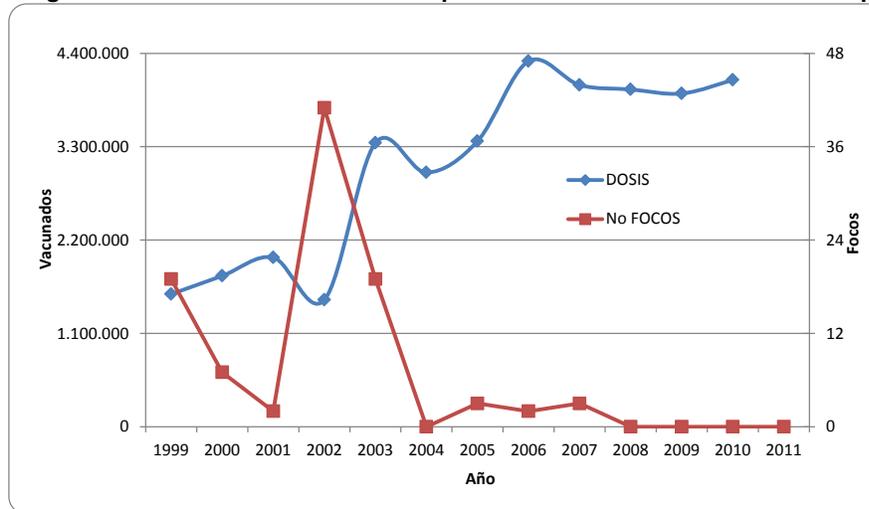
El Plan Continental tiene regionalizado a América en 6 regiones: América del Norte, América Central, Caribe, Andina, Amazónica, Cono Sur, perteneciendo Colombia a la región Andina. (15)

4.3 Antecedentes sanitarios de la Peste Porcina Clásica en Colombia

El primer reporte de PPC en el país fue en 1942, en el municipio de Cúcuta – Norte de Santander, posiblemente por el ingreso de animales desde Venezuela (16) y en los años posteriores la enfermedad se mantuvo de forma endémica a nivel nacional con presencia esporádica de focos los cuales se llegaron a controlar con la vacunación. Los últimos focos de la enfermedad se reportaron en el 2007 en el municipio de Riohacha - departamento de la Guajira.

A nivel nacional la casuística de PPC en los últimos 10 años ha tenido un comportamiento decreciente, pasando de 41 focos en el 2002 a 3 en el 2007 no presentándose nuevos focos hasta la fecha. (17) (Ver figura 4).

Figura 4. Cobertura Vacunal PPC Vs presentación de la enfermedad en el país



Estos resultados en los últimos 5 años obedecen en gran parte a las coberturas vacunales superiores al 80- 90% homogéneas y sostenidas en el tiempo, así como de las otras medidas de prevención y control que se han implementado.

La no presencia clínica de la enfermedad en el país desde el 2007, le permitió entrar en la etapa de eliminación y avanzar hacia la etapa de erradicación en

las zonas ya declaradas Libres donde se ha comprobado ausencia de circulación viral.

Avances del Programa.

Desde el inicio del programa en el 2002, se ha logrado un marcado aumento en la vacunación masiva de los porcinos y las actividades de vigilancia epidemiológica encaminadas a la erradicación de la enfermedad.

Como resultado del trabajo realizado, en el año 2008 se declaró la primera Zona Libre de PPC, la cual comprende los departamentos de Amazonas, San Andrés y Providencia y la zona norte del departamento del Chocó y los municipios de Murindo y Vigía del Fuerte en Antioquia.(19)

En el año 2010 se declararon Libres de PPC los departamentos de Vichada, Guainía, Guaviare, Vaupés y el municipio de Puerto Concordia – Meta, con lo cual se logra una declaratoria del 36% del territorio nacional como Libre de la enfermedad.(20)

En el 2011 se declararon Libres los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca y Antioquia (con excepción de las zonas del Magdalena Medio, Urabá y Bajo Cauca), donde se concentra el 70% de la producción porcicola tecnificada, logrando así que el 48% del territorio nacional este libre de la enfermedad.(21)

Así mismo, el objetivo del Programa es continuar con la erradicación de la enfermedad, con miras a que la mayor parte del territorio nacional se declare libre de la enfermedad en el año 2013, con excepción de los departamentos que limitan con Ecuador y Venezuela que continuaran como zonas de alta vigilancia con vacunación en barrido, vigilancia epidemiológica y otras medidas sanitarias con el objeto de blindar al resto del territorio nacional de una probable introducción de la enfermedad.

4.4 Implicaciones económicas o impacto de la enfermedad

En Colombia no se han elaborado estudios económicos del impacto de un brote de la PPC, que permitan cuantificar las pérdidas directas e indirectas que ha ocasionado la enfermedad en el sector porcicola nacional

El Programa de erradicación se encuentra financiado por el sector público y por el sector privado. La inversión que realiza la Asociación de Colombiana de Porcicultores/FNP, en el programa tiene un costo anual de \$ 2,5 millones de

USD representados en compra de biológico, personal de campo, kits para diagnóstico, vacunadores, manejo de base de datos. En resumen en los últimos 7 años la inversión en el programa por parte de los productores asciende aproximadamente a los USD \$20 millones de dólares. (7)

La inversión por parte del Servicio Sanitario Oficial – ICA en el Programa de erradicación es de USD 1,5 millones de dólares anualmente.(22)

4.5 Características, transmisión y supervivencia del virus de la PPC

El virus de la PPC, pertenece al género de los pestivirus y a la familia Flaviviridae. El cerdo es el único huésped natural del virus, la definición de cerdo incluye todas las variedades del *sus scrofa*. (12)

Los hospedadores naturales del virus de la PPC son miembros de los *Suidae* (cerdos). La definición de cerdo incluye todas las variedades de la especie *Sus scrofa*, es decir tanto las razas domesticas así como las salvajes. (3) El virus de la PPC, afecta a los cerdos de todas las edades. El virus es capaz de replicarse en otras especies animales como rumiantes domésticos, venados y animales de experimentación, provocando una reacción febril, prácticamente asintomática. (23)

La severidad de la enfermedad varía con la cepa del virus, la edad de los cerdos y el estatus inmunitario del hato. Las infecciones agudas con causadas por cepas altamente virulentas que tienen una alta tasa de mortalidad y pueden diagnosticarse rápidamente. Sin embargo, las infecciones que son menos virulentas pueden ser más difíciles de reconocer, particularmente en cerdos adultos. Estas infecciones pueden ser relativamente leves y parecen septicemias causadas por otros agentes y enfermedades. En algunas piaras el único síntoma es el pobre desempeño reproductivo o la falla de algunos porcinos para prosperar. El amplio rango de signos clínicos y la similitud con otras enfermedades puede hacer el diagnóstico exigente (24).

Los cerdos expuestos al virus de la Peste Porcina Clásica durante el período prenatal pueden quedar infectados de por vida, siendo portadores asintomáticos y tener un período de incubación de varios meses antes de manifestar signos de la enfermedad. El período de incubación promedio esta entre 2 a 15 días, dependiendo de la virulencia de la cepa, la vía de inoculación y la dosis. Bajo condiciones de campo, la enfermedad, puede no hacerse patente en una piara durante 2 a 4 semanas o más (24)

El contacto directo entre animales infectados y animales sanos es la forma más común de transmisión del VPPC. La eliminación del virus en animales

infectados puede comenzar a partir del segundo día post infección por saliva, secreciones oculares y nasales. Después de unos días, el virus se puede eliminar también por orina, heces y semen. Es importante, destacar la transmisión de madres portadoras inaparentes a sus lechones o a otros animales adultos susceptibles. El VPPC se mantiene infeccioso en la carne porcina cruda por largos periodos de tiempo que van desde los 27 días en el tocino a los 1.500 días en la carne congelada. En los productos curados, el tiempo de inactivación del VPPC, va de los 250 días para el jamón ibérico a los 140 y 126 para el jamón serrano y el lomo ibérico, respectivamente. (23)

El virus de la PPC es moderadamente frágil al medio ambiente, se reporta que el virus sobrevive por 3 días a 50°C (122°F) y de 7 a 15 días a 37°C (98.6°F). Se calcula que su supervivencia en corrales y fómites bajo condiciones de campo puede variar. Algunos estudios sugieren que la inactivación del virus ocurre dentro de pocos días, mientras que otros describen que sobrevive bajo condiciones de invierno hasta por 4 semanas. El Virus puede permanecer infeccioso cerca de 3 meses en carne refrigerada y por más de 4 años en carne congelada. En un ambiente proteínico, el virus parece no ser inactivado por humo, curado o salado. Reportes de supervivencia del virus en carnes curadas y ahumadas varían con la técnica, y tienen un rango de 17 a más de 180 días. (24)

La supervivencia del virus de la PPC en la naturaleza depende tanto del medio ambiente como del medio en que este se encuentre protegido (sangre, saliva, heces). Aunque se trata de un virus bastante resistente a la desecación y al medio externo, sobre todo cuando se encuentra en exudados, sangre o cualquier medio proteico, no alcanza la resistencia de otros virus porcinos, como por ejemplo el virus de la Peste Porcina Africana. (25)

4.6 Sistemas de producción

La producción porcina del país esta dividida en dos grandes sistemas productivos: el tecnificado y el familiar o de subsistencia. El sistema tecnificado se caracteriza por tener los animales bajo confinamiento, suministrar a los animales alimentos balanceados e implementar planes de medicina preventiva para lograr óptimos parámetros productivos.

En contraste, los sistemas familiares o de subsistencia se caracterizan por un manejo zootécnico inadecuado, alimentación con base en desechos de alimentación humana u otro tipo de subproductos, ausencia de planes sanitarios y los animales generalmente se destinan al autoconsumo.

Así mismo, según la finalidad se encuentran 3 tipos de establecimientos: de cría, de ceba - engorde ó de ciclo completo.(10)

- **Establecimientos de cría:** su fin es producir lechones entre los 20 a 25 Kg. de peso lográndose aproximadamente a los 63 días de vida.
- **Establecimientos de ceba o engorde:** En este tipo de establecimientos se adquieren animales a partir de los 20 a 25 Kg. de peso, los cuales son engordados hasta alcanzar los 95 a 105 Kg para el sacrificio. Esta producción comprende dos etapas, la de levante la cual va a partir de los 20 a 25 Kg. hasta los 50 a 60 Kg. de peso y la de ceba que comienza desde los 50 a 60 Kg y finaliza a los 95 a 105 Kg de peso.
- **Establecimientos de ciclo completo:** Son establecimientos que contienen las etapas de una explotación de cría y las de ceba, llevando a cabo el ciclo de producción completo desde el servicio de la madre, la obtención del lechón y el engorde del cerdo, para su comercialización como producto cárnico o animal reproductor.(10)

4.7 Existencias de porcinos en el Tolima

Colombia cuenta con una población porcina de 4.271.589 animales y el departamento del Tolima concentra el 2,5% de la misma (104.739 porcinos). Así mismo la participación del departamento a nivel nacional por categoría etarea, es la siguiente: el 1,3% corresponde a las hembras de reemplazo, el 1,9% a las hembras de cría, el 1,5% a los machos y el 2,5% a los animales de levante- ceba, la cual se puede observar en la tabla 1.

Así mismo de acuerdo a la representación a nivel departamental, la categoría etarea predominante es la de levante – ceba con un 95% lo que equivale a 100.003 animales, seguida por las hembras de cría con un 3,6% (3.722 animales), las hembras de reemplazo con un 0,6% (651 animales), y la categoría de los machos que es la menos representativa con un 0,3% del total lo que equivale a 363 machos.

En relación a los predios porcícolas que existen en el Tolima según su tipo de producción, encontramos que el 57.3% (553) son de ciclo completo, el 21,9% (211) son de levante – ceba y el 20,8% (201) son predios de cría.(26)

Adicionalmente encontramos que el departamento tiene el 1.3% (965) predios a nivel nacional y un 2,41%, 2,48%, 0,5% en predios de cría, ciclo completo y levante –ceba respectivamente.

Según lo anterior, el departamento del Tolima se caracteriza por tener un sistema mixto de producción con tendencia a la producción de animales de ceba con destino al sacrificio, mientras que la cría de animales es escasa,

evidenciándose con un 4.5% sobre el total de la población del departamento.
(26)

Tabla 1. Censo de porcinos y predios porcícolas en el Tolima

MUNICIPIO	PREDIOS POR TIPO DE EXPLOTACION				EXISTENCIAS DE PORCINOS				
	TOTAL PREDIOS	CRÍA	LEVANTE-CEBA	CICLO COMPLETO	HEMBRAS DE REEMPLAZO	HEMBRAS DE CRÍA.	MACHOS REPRODUCTORES	LEVANTE-CEBA	TOTAL EXISTENCIAS
ALVARADO	25	2	12	11	11	21	2	581	615
AMBALENA	7	1	0	6	17	33	0	959	1.009
ANZOATEGUI	37	3	11	23	4	35	8	893	940
ATACO	8	4	0	4	8	17	7	125	157
CAJAMARCA	115	34	10	71	22	320	38	10.475	10.855
CARMEN DE APICALA	10	1	5	4	41	43	4	2.246	2.334
CASABIANCA	2	0	1	1	2	3	0	12	17
CHAPARRAL	46	3	12	31	21	119	21	5.103	5.264
COELLO	22	3	5	14	5	73	9	2.371	2.458
COYAIMA	11	0	1	10	8	24	3	1.015	1.050
ESPIHAL	19	0	7	12	20	42	10	2.109	2.181
FALAN	9	0	4	5	5	23	5	1.453	1.486
FRESNO	26	0	7	19	2	115	4	4.208	4.329
GUAMO	11	0	2	9	74	240	13	4.388	4.715
HERVEO	21	8	7	6	4	49	2	1.571	1.626
HONDA	18	3	2	13	72	502	25	7.231	7.830
IBAGUE	137	13	37	87	68	929	64	30.961	32.022
LERIDA	10	1	3	6	57	259	5	5.856	6.177
LIBANO	67	2	12	53	21	105	21	5.230	5.377
MARIQUITA	19	7	3	9	33	90	11	623	757
MELGAR	30	5	9	16	15	79	15	1.017	1.126
MURILLO	20	8	4	8	2	20	1	245	268
NATAGAIMA	24	9	4	11	8	31	5	566	610
ORTEGA	32	18	1	13	16	62	8	556	642
PALOCABILDO	18	10	4	4	9	39	8	788	844
PLANADAS	12	6	5	1	19	20	7	192	238
PRADO	8	3	5	0	3	1	0	132	136
PURIFICACION	22	8	4	10	19	112	10	1.621	1.762
RIOBLANCO	44	19	2	23	17	67	17	783	884
ROVIRA	31	24	3	4	19	50	11	852	932
SALDAÑA	8	2	3	3	5	31	5	287	328
SAN LUIS	3	0	0	3	0	3	0	133	136
SANTA ISABEL	35	0	10	25	0	37	2	1.391	1.430
VENADILLO	36	4	10	22	5	85	10	2.896	2.996
VILLARRICA	22	0	6	16	19	43	12	1.134	1.208
TOTAL DEPARTAMENTO	965	201	211	553	651	3.722	363	100.003	104.739
TOTAL NACIONAL	71.400	8.323	40.767	22.310	50.348	191.448	23.626	4.006.167	4.271.589

Fuente: Área de Erradicación PPC- Asoporcicultores/FNP, 2012.

4.8 Vacunación Contra PPC

El Programa de Erradicación de PPC, se fundamenta en la protección de los animales a través de la aplicación de la vacuna.

La vacunación obligatoria de los porcinos contra PPC a nivel nacional, fue reglamentada a través de la Ley 623 del 2000, así mismo en el decreto 930 del 2002 y las resoluciones ICA 2129 del 2002 y 2684 del 2005, adicionalmente en estas resoluciones fueron reglamentadas otras disposiciones sanitarias relacionadas con la vacunación, distribución y comercialización del biológico.

El plan vacunal en Colombia es el siguiente:

- Lechones: 55 – 60 días de edad,
- Hembras de reemplazo: revacunación 4-5 meses de edad, y semestralmente
- Hembras de cría: Revacunación a partir del día 90 de gestación o en la primera semana de lactancia y semestralmente
- Machos: Revacunación semestral (27)

La vacuna empleada en Colombia es cepa china - virus vivo modificado lapinizado producido por los laboratorios de Vecol y Pfizer. Los lotes de vacunas producidos son evaluados por el Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios- LANIP del ICA donde le hacen pruebas de inocuidad y de potencia para luego liberarlos para su comercialización, siguiendo las indicaciones descritas en el Manual de técnicas diagnósticas y de vacunas para los animales terrestres - OIE, capítulo 2.8.3.

Características y ventajas del uso la vacuna Cepa china:

- Es muy segura y eficiente
- Confiere un amplio rango de protección contra varias cepas del VPPC
- Induce una inmunidad humoral y medida por células
- Induce Inmunidad pasiva conferida por los anticuerpos maternos

❖ Seguridad y eficacia de la vacuna cepa china

La eficacia de la vacuna con cepa china se aproxima al 100%, la mayoría de los datos de estudios de laboratorio indican un nivel muy alto de protección contra la enfermedad independiente o de la cepa usada. (28)

Para las vacunas de cepa china, se demostró que estas expresaron títulos de anticuerpos aproximadamente a los cuatro días después de la vacunación en cerdos desafiados y no se presentaron signos clínicos o de replicación del virus de desafío. La protección con vacunas cepa china se ha demostrado que dura más de un año (29) y probablemente ofrece inmunidad para toda la vida.(30)

Investigaciones chinas indicaron que los cerdos pueden producir una fuerte respuesta inmune a las 72 horas post-vacunación con la cepa china. La eficacia de protección en lechones destetados puede alcanzar el 100%. La dosis mínima de inmunización para cerdos con cepa china de bazo de conejo es de 10^{-5} , 10^{-4} - 10^{-5} virus de los ganglios linfáticos y 10^{-2} a 10^{-3} para el virus de sangre. (29)

En general se acepta que la cepa china es muy segura para los cerdos de cualquier edad y de cualquier raza. Esta cepa se considera mas segura que las vacunas de cepas ROVA, VCM o SFA, que ha sido validado por sus masivas aplicaciones en decenas de países.(29)

En Colombia en 1999, Villamil y Col, realizaron la evaluación de las vacunas de PPC de virus vivo modificado cepa china, producidas y comercializadas en el país, en donde se encontró que ninguno de los animales vacunados presento signos clínicos durante el periodo de observación post - desafio con un porcentaje de protección encontrado de 100% para la 3 vacunas estudiadas, así mismo por la técnica de ELISA se encontró que a los 15 y 30 días post vacunación los animales habían desarrollado respuesta inmunitaria protectora, adicionalmente a través de las pruebas de potencia y de inocuidad se pudo comprobar la eficacia de las vacunas en la prevención y control de la PPC. (31)

En experimentos, la vacuna de cepa china fue capaz de bloquear la transmisión del virus reto por lo menos siete días después de la vacunación. Los datos indican que las infecciones congénitas con virus de campo serían impedidas de forma similar. Con respecto a la seguridad, en ningún caso el virus de la vacuna causo reacciones sistémicas en los cerdos desafiados. (30)

Se ha comprobado que la cepa china no interfiere con la gestación, ni es perjudicial para los fetos, aunque el paso a través de la barrera de la placenta parece ser posible. La vacunación parece ser segura, incluso en cerdos inmunosuprimidos experimentalmente.(30)

Los anticuerpos neutralizantes se producen generalmente 2 semanas después de la inoculación y luego aumentan de forma continua y persisten por más de 4-12 semanas. Los anticuerpos neutralizantes pueden durar años después de una sola inoculación en algunos cerdos, sin embargo, en otros cerdos los anticuerpos pueden decaer gradualmente (29)

Los cerdos vacunados no propagan el virus al ponerse en contacto con cerdos sin vacunar, incluso si los cerdos vacunados tienen el reto de una semana después de la inoculación. (29).

La cepa China, vacuna viva modificada, ha sido considerada como una de las vacunas más eficaces contra la PPC pues proporciona una protección completa dentro de una semana de la vacunación, siendo la vacuna de elección dentro del protocolo de vacunación de emergencia (32)

La vacunación de emergencia con la cepa china en cerdos que sufren brotes de PPC no sólo puede proporcionar inmunidad contra enfermedad,

sino también disminuir la replicación del virus infeccioso en los animales vacunados y detener o disminuir la transmisión del virus de campo, reducir la sensibilidad de cerdos vacunados contra el virus, por lo tanto disminuye la transmisión en la piara (induciendo inmunidad poblacional). Desde un punto de vista epidemiológico, la tasa de reproducción del virus puede ser menor de 1, con lo que la transmisión cesa y el brote llega a su fin. (29).

La relación de transmisión del virus en términos epidemiológicos se expresa como R (relación de reproducción) cuando se produce la transmisión, R es a menudo mayor que 1, cuando la transmisión no tiene lugar o sólo a un nivel muy bajo, a una tasa de R menor que 1, entonces un brote se detendrá.(33)

❖ Inmunidad Poblacional

La vacunación tiene dos propósitos: 1- proteger al individuo vacunado contra los signos de la enfermedad en caso de contacto con el agente (inmunidad individual), y 2- reducir la posibilidad en cada individuo de contraer la infección cuando es parte de una población de individuos vacunados (inmunidad de grupo). (33)

Dada las características de la vacuna de cepa china la cual produce una sólida inmunidad poblacional entre la 1 y 2 semana de vacunación, otra ventaja es que el agente infeccioso se replicará menos eficientemente en un animal vacunado y se transmita menos a otros cerdos. Además, la vacunación puede hacer que el cerdo sea menos susceptible a la infección, en otras palabras, se necesitan más virus para iniciar una infección. Este proceso reduce la propagación de un virus en una piara, es decir, genera inmunidad de piara. (29)

Terpstra y Wensvoort concluyeron que en tres áreas con programas de vacunación de emergencia revelaron que el 86-94% de los cerdos vacunados en la campaña de masa inicial se había desarrollado un título de anticuerpos suficiente contra la peste porcina, en comparación con 29-55% de los cerdos que participan en las campañas de vacunación suplementarias. (18)

4.9 Definición de Zonas Libres

La Organización Mundial de Sanidad Animal- OIE, establece los requerimientos para que un país, zona o compartimento pueda considerarse como libre de la enfermedad, en el caso de PPC estos requerimientos se encuentran consignados en el Capítulo 15.2- Peste Porcina Clásica del Código

Terrestre de Animales Domésticos; dentro estos requisitos se encuentra que se puede declarar libre una zona, país o compartimento si estos tienen establecido o cuentan lo siguiente:

1. Un sistema de vigilancia epidemiológica establecido desde hace por lo menos 12 meses
2. No se ha registrado ningún brote de PPC en la población de cerdos domésticos en los 12 últimos meses;
3. No se ha detectado ningún indicio de infección por el virus de la PPC en la población de cerdos domésticos en los 12 últimos meses;
4. No se ha vacunado contra la PPC a ningún animal de la población de cerdos domésticos en los 12 últimos meses
5. los cerdos domésticos importados no manifestaron ningún signo clínico de PPC el día del embarque y permanecieron en un país, una zona o un compartimento libre de PPC desde su nacimiento o durante, por lo menos, los tres últimos meses. (12)

De acuerdo a lo anterior, para que una zona, país o compartimento pueda iniciar el proceso de declaración como libre, debe cumplir con los puntos 1, 2,3 y 5, para posteriormente suspender la vacunación contra PPC y después de 1 año de haberse realizado esta, pueda realizarse el muestreo serológico que confirma la ausencia de circulación viral y finalmente se pueda hacer la declaración como libre de la enfermedad.

5- PROPOSITO

El presente estudio tiene como finalidad caracterizar las condiciones sanitarias relacionadas con PPC, para valorar si el departamento del Tolima cumple con los requerimientos establecidos a nivel internacional por la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE, necesarios para poder ser incluido en la cuarta zona en proceso a declarar como Libre de Peste Porcina Clásica sin vacunación.

Con la inclusión del Tolima en la cuarta zona en proceso de declaración como libre de PPC, se mejoraría el estatus sanitario del departamento así como el del país, además de abrir las posibilidades a los productores porcinos del departamento de poder movilizar y comercializar porcinos a las zonas o países que se encuentran actualmente libres y con las cuales tiene restringida la comercialización por la diferencia de estatus sanitario; como es el caso a nivel nacional de Antioquia, Valle, Eje Cafetero etc.

Así mismo el tener un mejor estatus sanitario abre las posibilidades comerciales con departamentos y países que tienen una condición sanitaria inferior como lo

son los departamentos de frontera y países como Venezuela, Perú, Bolivia y Ecuador.

6- OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Diagnosticar la condición sanitaria del departamento del Tolima con respecto a PPC, mediante la identificación, caracterización y evaluación de las variables que permiten definir zonas libres de la enfermedad.

6.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar las variables indicadoras de condición sanitaria de PPC en el Tolima, de acuerdo el Artículo 15.2.3 del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE:
 - Describir el sistema de vigilancia epidemiológica para la PPC en el departamento del Tolima.
 - Describir las coberturas vacúnales en los últimos 4 años.
 - Caracterizar las importaciones de cerdos y subproductos al país en los últimos 2 años.
 - Describir los flujos de movilización de porcinos.
 - Identificar presencia / ausencia de la PPC en el Tolima en los últimos 4 años.
 - Describir las variables que definen factibilidad de aislamiento de la zona.
2. Determinar la presencia / ausencia de circulación viral, mediante estudio virológico de tonsilas en cerdos de ceba sacrificados en plantas de sacrificio del departamento del Tolima

7- METODOLOGIA

7.1 Diseño del Estudio.

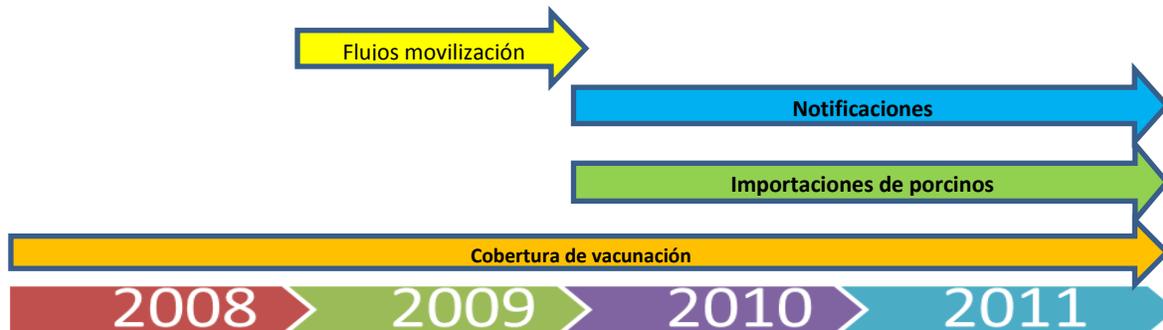
Estudio descriptivo con dos componentes; el primero es retrospectivo basado en la consulta de fuentes secundarias documentales y bases de datos para identificar, caracterizar y evaluar la PPC en el departamento del Tolima y el segundo componente es la caracterización virológica mediante un muestreo de tonsilas de cerdos sacrificados en el periodo de un mes en plantas de beneficio, con el fin de

determinar si existe circulación del virus de PPC y la zona puede iniciar el proceso de declaración como libre de la enfermedad.

El proceso de recolección y de procesamiento de información en las dos etapas (A y B) se observa en la Figura 5.

Figura 5. Proceso de recolección y procesamiento de información

A. Evaluación de la condición sanitaria:



B. Muestreo para la determinación de circulación viral



7.2 Evaluación de la Condición Sanitaria

Estos aspectos sanitarios se evaluaron por medio del programa de SPPS con estadísticos descriptivos.

- ❖ **Sistema de vigilancia Epidemiológica:** se evaluó la frecuencia de notificaciones de cuadros sistémicos porcinos compatibles con PPC que se reportaron al sistema de vigilancia del ICA en los últimos 2 años, así como la oportunidad en la atención de estas y las rutas críticas.
- ❖ **Coberturas de vacunación:** se evaluó las coberturas de los últimos 4 años en el departamento por zonas por rangos de clasificación y se establecerá cuales han tenido una cobertura vacunal superior al 80% homogénea y sostenida en el tiempo.
- ❖ **Flujos de Movilización:** Se caracterizaron los flujos de movilización del Tolima con los departamentos que tiene comercialización de

porcinos, según el destino (predio, feria ó planta de beneficio), con la finalidad de conocer los circuitos comerciales y calificar el riesgo sanitario.

- ❖ **Importaciones de porcinos y sus productos:** se estableció la cantidad de importaciones que ingresaron al departamento del Tolima, los controles que se realizaron sobre las mismas y el riesgo sanitario que representan para la introducción de la enfermedad, esto según la condición sanitaria del país de origen y los procedimientos que se realizaron en la elaboración de los productos.
- ❖ **Presentación de brotes:** se determino la presentación de brotes de PPC en los últimos 5 años a nivel nacional y en el departamento del Tolima.
- ❖ **Factibilidad de aislamiento de la zona:** se determino la presencia de vías principales y secundarias de comunicación y de probables barreras geográficas que permitan un aislamiento y facilidad para la implementación de controles sanitarios

7.3 Muestreo para la determinación de circulación viral

Población y muestra: se tomó como población diana el número de porcinos que fueron sacrificados en las plantas de beneficio del Tolima en el año 2010.

El tamaño de muestra calculado, se distribuyo proporcionalmente entre las 15 plantas de beneficio, según la representación que tenia el sacrificio de cada una de las plantas sobre el total de sacrificios del departamento en el mismo año. Fuente: área de Recaudo- Asoporcicultores

Posteriormente la cantidad de muestras correspondientes a cada planta se distribuyo equitativamente en cuatro (4) semanas para una mayor representatividad, lo cual se puede observar en la tabla 2.

Los porcinos muestreados cumplían con los criterios de inclusión: cerdos de ceba con una sola dosis de vacuna.

Diseño del estudio: Estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

Unidad de Análisis: La población accesible son porcinos que estaban siendo sacrificados en las plantas de beneficio en el momento del muestreo y que cumplían con los criterios de inclusión

Diseño muestral: Se realizo un Muestreo Aleatorio Simple

Para el cálculo del tamaño de la muestra se usó la fórmula de Canon y Roe (*Sense and sensitivity –designing surveys based on an imperfect test. Prev. Vet. Med. 49: 141-163, 2001*), (34) utilizada en veterinaria para detectar ausencia o presencia de la enfermedad.

El sacrificio de los cerdos no se realiza en un orden determinado ni con una clasificación previa por edad, peso o procedencia ya que estos se revuelven en los corrales; el orden de sacrificio es totalmente aleatorio por lo tanto el seleccionar uno u otro cerdo en el momento del muestreo, se conserva el azar. La probabilidad de ser seleccionado uno u otro cerdo es igual y conocida para el día del muestreo.

En el momento del muestreo se examinaron las guías de movilización con respecto a la información de los criterios de inclusión y se identificaron las canales de los cerdos susceptibles a ser muestreadas.

Una vez se contaba con esa información, se seleccionaron los primeros cerdos para el muestreo, según el número de muestras correspondientes para la semana. Es decir si el número de cerdos a muestrear la semana 1 era tres, se seleccionaban las tres primeras canales para el muestreo.

Hipótesis: ***Ho:*** Los resultados de RT PCR de las tonsilas de los cerdos sacrificados en plantas de beneficio son negativas, indicando ausencia de circulación viral

Hi: Los resultados de RT PCR de las tonsilas de los cerdos sacrificados en plantas de beneficio son positivos, indicando presencia de circulación viral

Criterio de inclusión: Cerdos en etapa de finalización o ceba que van con destino a sacrificio en las plantas de beneficio en el Tolima con buen estado de salud y procedentes de los municipios del departamento, de granjas de cualquier tipo. Estos son animales que han recibido una dosis de vacuna entre los 55 y 60 días, que solo son positivos a las pruebas virológicas, si tuvieron contacto con un virus de campo, y son indicador de circulación viral en la zona.

Criterio de exclusión: cerdos de la categoría de hembras de cría o machos reproductores que van con destino a sacrificio con buen estado de salud y procedentes de los municipios del departamento; Este tipo de animales tienen varias vacunaciones contra PPC, lo cual aumenta la probabilidad de que obtenga un resultado positivo por multi- vacunación, mientras que los animales de ceba solo han recibido una dosis de vacuna entre los 55 y 60 días.

Los parámetros que se toman para determinar el tamaño de muestra son los siguientes:

- A. N= Población total de porcinos sacrificados en el año 2010 en el departamento del Tolima, Fuente: Área de recaudo Asoporcicultores/FNP.
- B. Marco Muestreal: 20.745 cerdos sacrificados/2010
- C. Prevalencia esperada: 4%: Se toma como referencia los resultados del estudio de actividad viral de la Peste Porcina Clásica en la población porcina de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Zona Norte del Cauca, Zona Centro-Sur de Antioquia, Zona Centro-Sur del Chocó y el municipio de Cajamarca en el Tolima propuesta a ser declarada como libre de PPC- ICA en el 2011(35)
- D. Sensibilidad: 95% de sensibilidad de la prueba de RT-PCR para la detección de infección de PPC en tonsilas.(36).
- E. Calculo del tamaño de muestra necesario para detectar ausencia o presencia de una enfermedad:

TAMAÑO DE LA POBLACION	20.745
NIVEL DE CONFIANZA	95%
SENSIBILIDAD	95%
PREVALENCIA ESPERADA	4,00%
TAMAÑO DE MUESTRA (n)	78

$$n \cong \frac{(1 - (1 - \alpha)^{1/D})(N - \frac{1}{2}(SeD - 1))}{Se}$$

FORMULA SEGUN CANNON
(2001)

Sense and sensitivity –designing surveys based on an imperfect test.
Prev. Vet. Med. 49: 141-163

Los datos de sacrificio de porcinos por planta de beneficio del Tolima y la distribución proporcional del tamaño de muestra se muestran en la tabla 2.

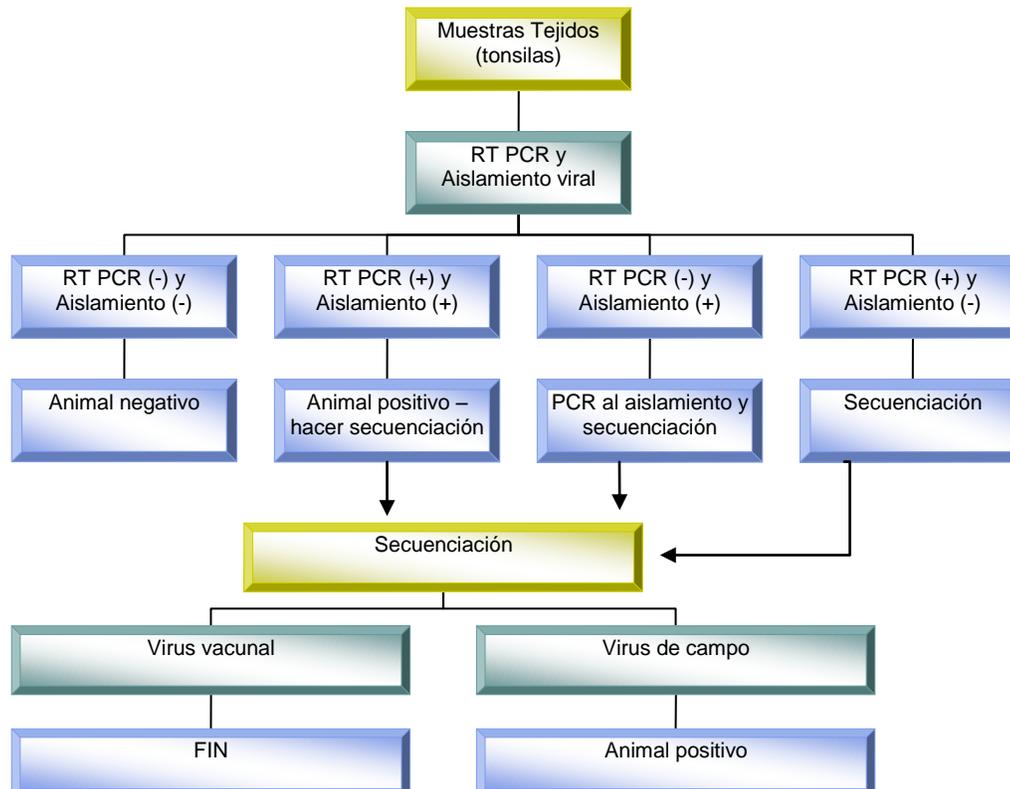
Las muestras de tonsilas fueron obtenidas por el Coordinador Regional del Programa de Erradicación de PPC del Tolima- Asoporcicultores/FNP (el cual está capacitado para intervenir en casos compatibles con la enfermedad); posteriormente fueron enviadas refrigeradas al LNDV- ICA junto con el formato correspondiente, con la frecuencia semanal de acuerdo a lo descrito en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución del Tamaño de la muestra y cronograma de toma de muestras en las plantas de beneficio

MUNICIPIO	Animales sacrificados 2010	% Representación en el sacrificio del dpto	n muestras a tomar/mpio	n muestras a tomar/mpio Aproximación	Toma de muestras por semana			
					S1	S2	S3	S4
CAJAMARCA	321	1,5	1,21	1	1	0	0	0
CHAPARRAL - (SAPRAMA)	994	4,8	3,74	4	1	1	1	1
CUNDAY	113	0,5	0,42	1	1	0	0	0
DOLORES	172	0,8	0,65	1	1	0	0	0
EL GUAMO	297	1,4	1,12	1	1	0	0	0
FRESNO	1.009	4,9	3,79	4	1	1	1	1
HERVEO	494	2,4	1,86	2	1	0	1	0
IBAGUE	13.628	65,7	51,24	51	13	13	13	12
LIBANO	1.366	6,6	5,14	5	2	1	1	1
MARIQUITA	1.445	7,0	5,43	6	2	2	1	1
MURILLO	188	0,9	0,71	1	1	0	0	0
PLANADAS	299	1,4	1,12	1	1	0	0	0
RONCESVALLES	95	0,5	0,36	1	1	0	0	0
SAN LUIS	17	0,1	0,06	1	1	0	0	0
VILLA HERMOSA	307	1,5	1,15	1	1	0	0	0
TOTAL	20.745	100,0	78	81	29	18	18	16

Las muestras se procesaron en el Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario – LNDV- ICA, en donde se realizo la prueba de RT- PCR para la detección del virus, la cual es una prueba altamente sensible y especifica (95% y 95% respectivamente) para la detección de virus de PPC; adicionalmente a las muestras se les realizo aislamiento viral para la confirmación (Ver figura 6)

Figura 6. Diagrama de Procesamiento de muestras



En base a los resultados obtenidos se determinó la ausencia o presencia de circulación de virus de PPC de campo en la zona.

Adicionalmente, con el fin de dar mayor seguridad a los resultados obtenidos, se les calculó los valores predictivos.

8- FUENTES DE INFORMACION Y TECNICAS DE RECOLECCION

La información se obtuvo a través de la consulta de las bases de datos de las Direcciones Técnicas de Vigilancia Epidemiológica Veterinaria, Cuarentena Animal, Sanidad Animal y de la Dirección Técnica de Diagnostico Veterinario del Instituto Colombiano Agropecuario –ICA, así como del Programa de Erradicación de PPC y del Área Económica de la Asociación Colombiana de Porcicultores/Fondo Nacional de la Porcicultura, adicionalmente se consulto artículos científicos.

La técnica de recolección de muestras y de procesamiento de las mismas se describe en el punto 6.A.

Evaluación de la condición sanitaria

La información correspondiente a los flujos de movilización, notificaciones, focos de la enfermedad, importaciones se obtuvo por solicitud formal a las Direcciones Técnicas de Vigilancia Epidemiológica Veterinaria, Cuarentena Animal, Sanidad Animal del Instituto Colombiano Agropecuario –ICA.

Así mismo la información correspondiente a coberturas de vacunación se obtuvo formalmente del Programa de Erradicación de PPC y los indicadores económicos del sector porcícola se obtuvieron del Área Económica de la Asociación Colombiana de Porcicultores/Fondo Nacional de la .

Muestreo para la determinación de circulación viral

La información del sacrificio por planta de beneficio en el Tolima se obtuvo del área de recaudo de Asoporcicultores/FNP, con esta se calculo el tamaño de muestra y se realizo la distribución proporcional de acuerdo a la representatividad que tenia cada planta dentro del sacrificio total del departamento.

9- VARIABLES

Notificación: variable cuantitativa, relacionada con el número de notificaciones de cuadros sistémicos compatibles con PPC reportados y atendidos por el servicio veterinario en el periodo 2010-2011.

Cobertura Vacunación: Porcentaje de animales vacunados contra PPC en el periodo 2007- 2011.

Focos de PPC: Número de focos presentados de PPC en los últimos 10 años en el Tolima.

Importación: Número de porcinos o productos importados a través de un punto de ingreso autorizado por el ICA en el departamento del Tolima.

Tipo de movilización: Número de movilizaciones reportadas como ingresos o egresos de porcinos hacia los destinos de predio, matadero o feria en el Tolima.

Facilidad de aislamiento: Expresa la presencia de barreras geográficas o vías de comunicación que permiten el aislamiento de la zona frente al ingreso de animales o material de riesgo

Manual de codificación de las variables.			
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	CODIFICACIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION
Notificación	Número de notificaciones de cuadros sistémicos porcinos compatibles con PPC	Numérica	Cuantitativa Discreta
Cobertura de vacunación	Cobertura de vacunación por municipio	Porcentual	Cuantitativa continua
Focos de PPC	Numero de brotes de PPC presentados	Numérica	Cuantitativa discreta
Importación	Cantidad de animales o productos importados	Numérica	Cuantitativa discreta
Tipo de movilización	Cantidad de animales movilizados según la finalidad (predio, feria o matadero)	Numérica	Cuantitativa discreta
Facilidad de aislamiento	Presencia de barreras geográficas	1. Si	Cualitativa dicotómica
		2. No	

10- **CONTROL DE SESGOS**

En este estudio descriptivo, en la etapa del muestreo se identificó el sesgo de selección de las tonsilas, para su control se realizó el MAS y acordó tomar las muestras de las canales de los cerdos sacrificados que cumplen con el criterio de inclusión hasta completar el tamaño de muestra, programado para la semana

Para evitar el sesgo de información en la etapa del muestreo se realizó una encuesta para la recolección de datos de los animales de los cuales se obtuvieron las tonsilas en las plantas de beneficio (ver anexo 7.3), así mismo se utilizó una prueba diagnóstica validada y estandarizada como lo es la RT PCR con equipos calibrados.

En la etapa de evaluación de condición sanitaria la información se obtuvo de bases de datos de entidades públicas y privadas.

En la etapa de muestreo se identificó el sesgo de medición, para lo cual se capacitó al personal encargado en el diligenciamiento de las encuestas y en la toma de muestras, adicionalmente en el procesamiento de las muestras, la persona encargada de esta labor es bacterióloga con MSc en biología molecular y el laboratorio cumple con las normas ISO 17025.

No se identificó el sesgo de confusión ya que no hay medidas de asociación

11- **PLAN DE ANALISIS**

Se realizó el análisis descriptivo de los datos empleando el programa estadístico SPSS 18.0 con licencia otorgada a la Universidad del Rosario y con Excel.

El análisis de los datos se llevó a cabo de dos formas:

- 1- El análisis descriptivo de las variables de interés de los datos obtenidos en la evaluación de la condición sanitaria se construyeron tablas de frecuencias para las variables de notificaciones, coberturas de vacunación, focos de PPC, importación, tipo de movilización y facilidad de aislamiento con el fin de obtener: el total de las notificaciones que fueron atendidas dentro del tiempo adecuado de atención, animales que fueron vacunados contra la enfermedad, focos o brotes presentados, importación de animales o productos de riesgo, proporción de animales movilización según el destino de la misma y la presencia de barreras geográficas o de vías de comunicación que permiten el aislamiento.

2- En el análisis estadístico de los datos obtenidos en el muestreo aleatorio simple para la determinación de circulación viral en las muestras de tonsilas de los cerdos sacrificados en las plantas de beneficio del Tolima, se calculo la prevalencia de muestras positivas, los valores predictivos de la prueba RT PCR, con el fin de obtener la probabilidad de que los animales estuvieran sanos ante la obtención de resultados negativos.

OBJETIVO		ANALISIS ESTADISTICO PROPUESTO
1. Análisis descriptivo de las variables relacionadas con la evaluación de la condición sanitaria	Análisis descriptivo de las rutas críticas del Sistema de Vigilancia Epidemiológica	Estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) por SPSS para la variable notificaciones
	Análisis descriptivo de las coberturas vacúnales de PPC	Estadísticos descriptivos (frecuencias relativas) por SPSS de la variable vacunación
	Análisis descriptivo de los flujos de movilización según la finalidad	Estadísticos descriptivos (frecuencias relativas) por Excel de la variable movilización
	Análisis descriptivo de la cantidad de animales o productos importados	Estadísticos descriptivos (frecuencias relativas) por Excel de la variable importación
	Análisis descriptivo de la cantidad de focos de PPC presentados	Estadísticos descriptivos (frecuencias relativas) por Excel de la variable focos de PPC
	Análisis descriptivo de la factibilidad de aislamiento	Descripción de la presencia/ausencia de barreras geográficas y puestos de control
2. Determinar la presencia o ausencia de circulación del virus de PPC en los cerdos del Tolima	Muestreo Aleatorio Simple Valores predictivos de la prueba RT PCR	

12- ASPECTOS ETICOS

Este trabajo se ampara en los lineamientos de ética de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 526 del 2000: “Código de ética para el ejercicio de la medicina veterinaria en Colombia” Título 3, capítulos 5 y 6, y la Ley 84 de

1989 “Estatuto Nacional de Protección de los Animales” capítulo 5 – sacrificio de animales, de acuerdo con lo anterior, los animales sacrificados para consumo humano deben ceñirse a las disposiciones de las normas sanitarias vigentes.

Los animales de los cuales se obtuvieron las muestras (tonsilas o amígdalas) fueron animales sacrificados para el consumo humano, en las plantas de beneficio las cuales están bajo control del INVIMA u otra institución delegada, así mismo de acuerdo con el decreto 1500 del 2007, capítulo 5, artículo 31 para el sacrificio de animales con destino a consumo humano se deben utilizar métodos humanitarios.

Así mismo, para el proceso de tomas de muestras se pidió permiso de ingreso a las plantas de beneficio y se cumplió con las medidas de bioseguridad exigidas para el ingreso a las mismas.

De acuerdo a la resolución número 008430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud y tal como dicta en el Título II, capítulo 1, artículo 11, esta es una investigación sin riesgo ya que su objetivo es la descripción y no habrá ningún tipo de intervención, así mismo de acuerdo al título 5, Art 87, “En toda investigación en la que los animales sean sujeto de estudio deberán tenerse en cuenta, además de las disposiciones determinadas en la Ley 84 de 1989 y la eutanasia de los animales se efectuará con anestésicos apropiados, aprobados por la asociación veterinaria”

Adicionalmente este trabajo velo por el respeto del buen nombre y la confidencialidad de los datos de los productores o propietarios de los animales sacrificados.

A nivel internacional, las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos de la OMS/OPS establecen que se debe cuidar del bienestar de los animales utilizados en los experimentos, así mismo la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, capítulo 7.8 “utilización de animales en la investigación y educación” establece que se deben usar la regla de las 3 R, dentro de las cuales se incluye el refinamiento es decir los métodos para prevenir, aliviar o reducir al mínimo cualquier dolor, angustia, malestar o daños duraderos, conocidos y eventuales, y/o mejorar el bienestar de los animales durante toda la vida del animal incluyendo la eutanasia.

13- RESULTADOS

14.1 Evaluación de la Condición Sanitaria del Tolima

14.1.1 Sistema de Vigilancia Epidemiológica

La PPC está incluida dentro de la lista de enfermedades de declaración obligatoria de la OIE, e incluida dentro de las lista de enfermedades de control y erradicación oficial del ICA.

El sistema de vigilancia a nivel nacional cuenta con una Coordinación Central y 13 Coordinaciones epidemiológicas regionales. El departamento del Tolima cuenta con una Coordinación Epidemiológica Regional y 4 oficinas locales ubicadas en los municipios de Ibagué, Chaparral, Guamo y Lérica.

El Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario- LNDV ubicado en Bogotá, apoya al departamento del Tolima en el diagnostico de PPC, debido a que es el único habilitado para esta tarea.

Adicionalmente, para lograr una buena cobertura del sistema de vigilancia de la enfermedad, el departamento, tiene convenios con UMATAS, fondos Ganaderos y Secretarias de Agricultura, además del apoyo de 3 vacunadores de PPC y de un Coordinador Regional de PPC en el departamento del Tolima.

El Sistema de vigilancia Epidemiológica Nacional del ICA estableció la obligación de comunicar inmediatamente sospecha de la presencia de la enfermedad desde los diferentes niveles de notificación establecidos en la estructura. La atención de emergencias sanitarias ocasionadas por la presentación de cuadros sistémicos porcinos compatibles con PPC, requiere una organización adecuada en los niveles local, departamental y nacional, los cuales interactúan para que las acciones se realicen de manera eficaz.

Para recolección y sistematización de la información sanitaria se cuenta con los formularios 3-853 (notificación inmediata de cuadros clínicos objeto de vigilancia y de episodios inusuales), 3-106 (información inicial de ocurrencia de enfermedad en un predio pecuario) y 3-108 (información complementaria de ocurrencia de enfermedad en un predio).

Los datos de las notificaciones se tomaron de los boletines epidemiológicos semanales del ICA en el periodo 2010- 2011. En total en el 2010 y 2011 se atendieron 11 y 14 notificaciones respectivamente de 124 y 145 que se presentaron a nivel nacional para esos mismos años. (17) (Tabla 3)

Las rutas críticas establecidas para las notificaciones de cuadros sistémicos compatibles con PPC son:

- ❖ Entre la notificación de sospecha de un caso y la atención en predio es de 1 día,
- ❖ La ruta entre la atención de la notificación y la emisión de un resultado para PPC es de 3 días, y
- ❖ La ruta crítica general entre la atención y la emisión del resultado es de 7 días, esto con el fin de que si hay algún brote poder tomar las acciones de control y eliminación de forma oportuna en el menor tiempo posible y evitar la diseminación de la enfermedad.

Tabla 3. Notificaciones de cuadros sistémicos compatibles con PPC en el departamento del Tolima en el periodo 2010- 2011

Año	Municipio	inicio	Dia notificacion	dia atencion	Fecha resultados	Resultado	No episodio	No días entre inicio y notificacion	No días entre notificacion y atencion	No días entre atencion y resultados
2011	Cajamarca	14-ene-11	17-ene-11	17-ene-11	21-ene-11	Negativo PPC	15	3	0	4
	Cajamarca	01-feb-11	03-feb-11	03-feb-11	16-feb-11	Negativo PPC	54	2	0	13
	Cajamarca	07-feb-11	09-feb-11	09-feb-11	18-feb-11	Negativo PPC	70	2	0	9
	Santa Isabel	06-feb-11	09-feb-11	09-feb-11	18-feb-11	Negativo PPC	76	3	0	9
	Valle de San Juan	21-feb-11	21-feb-11	21-feb-11	03-mar-11	Negativo PPC	108	0	0	12
	Ibague	19-feb-11	24-feb-11	24-feb-11	03-mar-11	Negativo PPC	112	5	0	9
	Cajamarca	23-feb-11	24-feb-11	24-feb-11	03-mar-11	Negativo PPC	113	1	0	9
	Ibague	24-mar-11	24-mar-11	24-mar-11	30-mar-11	Negativo PPC	195	0	0	6
	Ibague	04-abr-11	08-abr-11	08-abr-11	18-abr-11	Negativo PPC	234	4	0	10
	Cajamarca	20-sep-11	22-sep-11	22-sep-11	20-oct-11	Negativo PPC	636	2	0	28
	Chaparral	18-sep-11	28-sep-11	29-sep-11	25-nov-11	Negativo PPC	656	10	1	56
	Ibague	15-nov-11	24-nov-11	24-nov-11	09-dic-11	Negativo PPC	781	9	0	15
	Ibague	26-nov-11	28-nov-11	28-nov-11	05-dic-11	Negativo PPC	806	2	0	7
Alvarado	05-dic-11	07-dic-11	07-dic-11	19-dic-11	Negativo PPC	817	2	0	12	
2010	Carmen de Apicala	11-feb-10	12-feb-10	12-feb-10	15-feb-10	Negativo PPC	82	1	0	3
	Rioblanco	12-may-10	13-may-10	14-may-10	20-may-10	Negativo PPC	333	1	1	6
	Chaparral	18-jun-10	23-jun-10	24-jun-10	08-jul-10	Negativo PPC	466	5	1	14
	Ibague	08-ago-10	12-ago-10	12-ago-10	17-ago-10	Negativo PPC	596	4	0	5
	Ibague	11-ago-10	13-ago-10	13-ago-10	19-ago-10	Negativo PPC	597	2	0	6
	Chaparral	28-ago-10	29-ago-10	29-ago-10	02-sep-10	Negativo PPC	657	1	0	3
	Ibague	31-ago-10	01-sep-10	02-sep-10	06-sep-10	Negativo PPC	674	1	1	4
	Coello	13-ago-10	31-ago-10	31-ago-10	06-sep-10	Negativo PPC	670	18	0	6
	Ambalema	18-sep-10	24-sep-10	24-sep-10	27-sep-10	Negativo PPC	746	6	0	3
	Mariquita	20-sep-10	24-sep-10	24-sep-10	27-sep-10	Negativo PPC	759	4	0	3
Chaparral	21-oct-10	21-oct-10	22-oct-10	02-nov-10	Negativo PPC	825	0	1	10	

Fuente: Boletines epidemiológicos semanales de alertas para acción inmediata – Epidemiología Veterinaria- ICA

En el análisis estadístico de la ruta crítica en general se pudo observar que el 48% de las notificaciones en el periodo 2010 –2011, (media de $1,25 \pm 0,50$ días), se adhieren a la ruta crítica de menos de 7 días, sin embargo se debe tener en cuenta que después del resultado de RT PCR se realiza confirmación con aislamiento viral el cual dura aproximadamente 3 semanas, para hacer el cierre respectivo del caso, sin embargo la toma de decisiones en predio se realiza con el resultado de RT PCR. (Tablas 4 y 5)

Tabla 4. Estadísticos de la ruta critica general

Dias Ruta critica general	
N Valido	25
Perdidos	0
Media	1,5200
Desv. Estandar	0,5099
Minimo	1,00
Maximo	2,00

Tabla 5. Frecuencias de la ruta critica general

Dias ruta critica general				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido <7 dias	12	48,0	48,0	48,0
>8 dias	13	52,0	52,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

En el análisis de la ruta critica entre la notificación y la atención de la sospecha, se observa que el 100% de las notificaciones cumplen con el criterio de <1 día, (media de 1) lo cual indica oportunidad en al atención de sospechas.(ver tablas 6 y 7)

Tabla 6. Estadísticos de la ruta critica entre la notificación y atención.

Dias notificación - atención	
N Valido	25
Perdidos	0
Media	1,0000
Desv. Estandar	0,0000
Minimo	1,00
Maximo	1,00

Tabla 7 Frecuencias de la ruta critica entre la notificación y atención.

Dias ruta notificación - atención				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido <1 dia	25	100,0	100,0	100,0

En el análisis de la ruta critica entre la atención de la notificación y la emisión del resultado se puede observar que solo en el 16% de las notificaciones (media de 1,84 ± 0,37 días) el resultado se obtuvo antes de los 3 días, mientras que en el 84% de los casos el resultado se obtuvo después del 4to día, lo cual se debe a que después de realizar RT PCR se realiza aislamiento viral como prueba confirmatoria.

Tabla 8 Estadísticos de la ruta crítica entre la atención y los resultados

Días atención - resultados	
N Valido	25
Perdidos	0
Media	1,8400
Desv. Estandar	0,3742
Minimo	1,00
Maximo	2,00

Tabla 9 Frecuencias de la ruta crítica entre la atención y los resultados

Días atención - resultados				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido <3 días	4	16,0	16,0	16,0
>4 días	21	84,0	84,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Se puede concluir, que la atención de las notificaciones se realiza de forma oportuna en un tiempo de menos de 1 día en el 100% de los casos, mientras que entre la atención y la emisión de resultados finales se producen demoras en el 84% de los casos.

Se debe tener en cuenta que las acciones primarias en predio se realizan con el resultado de RT PCR y que para cerrar el caso se espera el resultado del aislamiento viral, por lo cual podemos decir que la ruta crítica para la toma de acciones en campo en general es la apropiada.

14.1.2 Coberturas de Vacunación

El plan vacunal establecido en Colombia tiene como fin lograr un alto nivel de inmunidad poblacional en las granjas.

La cobertura vacunal contra PPC por zonas en el departamento del Tolima en los últimos años se puede observar en la tabla 10.

La cobertura vacunal ideal para obtener un buen nivel de inmunidad poblacional es de 80% en el total de la población. En el Tolima se evidencia que en los últimos 4 años hay una cobertura vacunal superior al 80% sin embargo se encuentran diferencias cuando se observan las coberturas de a nivel de cada zona, lo cual se observa en la Tabla 10 y figura 7.

Tabla 10 Coberturas vacunales de PPC por zonas en el Tolima en el periodo 2008 – 2011

AÑO ZONA	2008		2009		2010		2011	
	VACUNADOS	% COBERTURA						
IBAGUE	31.186	83,8	33.799	90,7	30.207	82,3	23.171	80,6
NEVADOS	7.438	69,4	8.428	78,6	14.971	96,9	14.603	91,8
NORTE	14.829	89,3	15.056	90,7	21.203	96,1	22.940	91,9
ORIENTE	4.168	83,5	4.430	88,7	3.941	78,4	4.734	95,3
SUR	8.623	81,2	8.932	83,8	9.704	87,3	10.432	89,9
SUR ORIENTE	10.625	93,4	11.344	97,0	13.248	98,5	13.651	89,4
TOTAL DPTO	76.869	87,8	81.989	93,6	93.274	89,8	89.531	88,2

Fuente: Área de Erradicación, Asoporicultores/FNP

El departamento del Tolima esta dividido en 6 zonas o provincias, las cuales a su vez contiene los 47 municipios, las cuales son las siguientes:

La Zona de Ibagué comprende los municipios de Anzoátegui, Alvarado, Cajamarca, Coello, Espinal, Flandes, Ibagué, Piedras, Rovira, San Luis y el Valle de San Juan.

La zona de Los Nevados comprende los municipios de Casablanca, Herveo, Lérida, Líbano, Murillo, Santa Isabel, Venadillo y Villahermosa.

La zona del Norte comprende los municipios de Ambalema, Armero, Falan, Fresno, Honda, Mariquita y Palocabildo.

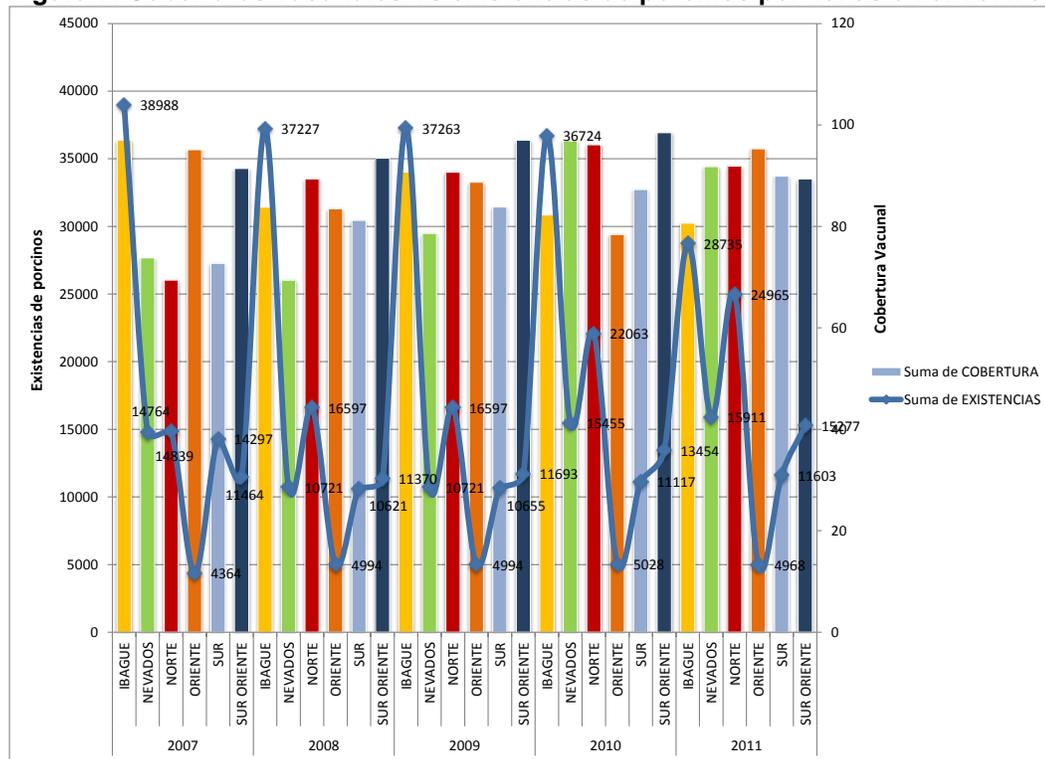
La zona del Oriente comprende los municipios de Carmen de Apicalá, Cunday, Icononzo, Melgar y Villarica.

La zona del Sur comprende los municipios de Ataco, Chaparral, Coyaima, Natagaima, Ortega, Planadas, Rioblanco, Roncesvalles y San Antonio.

La zona del Sur comprende los municipios de Alpujarra, Dolores, Guamo, Prado, Purificación, Saldaña y Suárez.

Para efectos del análisis, se sumaron las coberturas vacunales por zonas.

Figura 7. Coberturas vacunales Vs existencias de porcinos por zonas en el Tolima



Las coberturas vacunales a nivel de zonas se analizaron mediante frecuencias relativas en donde se encontró en el 2008 y 2009 que 5 de las provincias (83,3%) presentaban una cobertura superior al 80%, mientras que la zona de los Nevados (16,7%) presenta una cobertura < a 79%. (tabla 11 y 12)

Tabla 11. Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2008

Cobertura vacunal 2008				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido < 79%	1	16,7	16,7	16,7
> 80%	5	83,3	83,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 12 Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2009

Cobertura vacunal 2009				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido < 79%	1	16,7	16,7	16,7
> 80%	5	83,3	83,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

En el 2010 se encontró que 5 de las zonas (83,3%) presentaban una cobertura superior al 80%, mientras que la zona del Oriente (16,7%) presenta una cobertura menor a 79%. (tabla 13); mientras que en el 2011 el 100% de las zonas presentan un cobertura ideal >80% (tabla14)

Tabla 13. Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2010

Cobertura vacunal 2010				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido < 79%	1	16,7	16,7	16,7
> 80%	5	83,3	83,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 14. Frecuencias de las coberturas vacunales en el 2011

Cobertura vacunal 2011				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
Valido > 80%	6	100,0	100,0	100,0

Dentro de los factores externos que influyeron en los últimos años para que no se pudieran alcanzar coberturas vacunales ideales en las zonas de Los Nevados y Oriente, se encuentran los problemas de orden público, las vías de acceso y el invierno los cuales hacen que se dificulte el acceso a estas zonas por parte de los vacunadores.

En general se pudo evidenciar que las zonas de Ibagué, Sur, Sur Oriente y Norte cuentan con coberturas superiores al 80% en el periodo 2008 – 2011, mientras que las zonas de los Nevados y Oriente presentan una cobertura inferior al 79% durante un año, para luego volver al nivel ideal de cobertura en el 2011.

Con en análisis anterior se puede concluir que a pesar de que en algunas zonas se presentó un descenso de las coberturas vacunales durante un año, la población porcina del departamento tiene un nivel de protección adecuado contra la enfermedad así como una inmunidad poblacional estable que ha sido prolongada y sostenida durante los últimos 4 años.

14.1.3 Flujos de Movilización

El transporte de animales infectados puede conducir a la transmisión o diseminación de enfermedades, lo que puede ocurrir de forma previa, durante o posterior a una movilización. El riesgo de transporte incrementa cuando los animales proceden de diversas explotaciones y se concentran

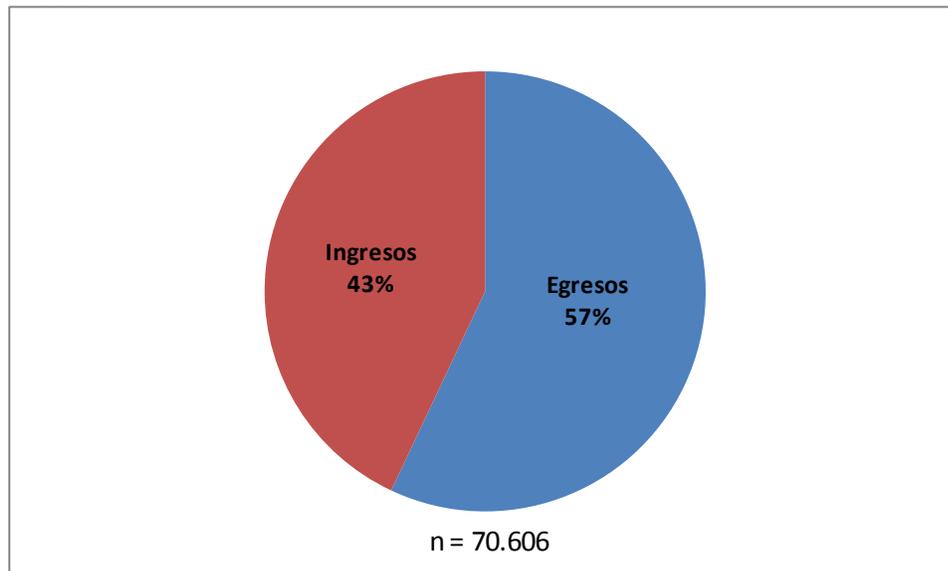
en un lugar, de forma que un animal infectado puede ser suficiente para la diseminación de una enfermedad en un grupo de animales susceptibles.

Los reportes de los flujos de movilización de porcinos del 2009 del departamento del Tolima, fueron suministrados por la Dirección Técnica de Epidemiología Veterinaria ICA y comprenden los siguientes movimientos:

A nivel nacional en el 2009 se movilizaron 1.356.023 porcinos de una población nacional de 4.084.690 animales.

De este total de movilizaciones, ingresaron al departamento del Tolima 30.360 porcinos y egresaron 40.246 animales (Figura 8)

Figura 8. Frecuencia de las movilizaciones de porcinos del Tolima según el tipo movilización

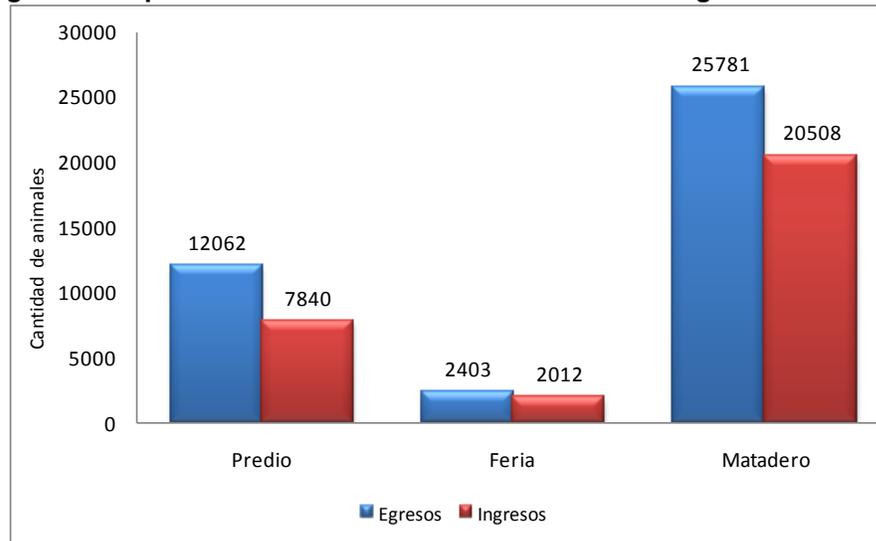


La cantidad de movimientos según la finalidad son los siguientes:

❖ Egresos de porcinos al Tolima

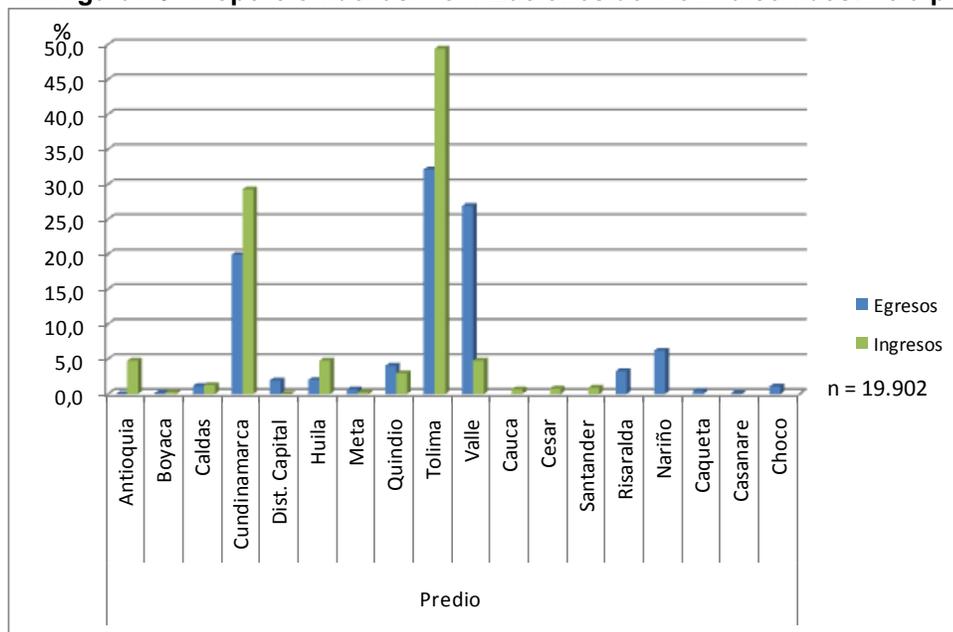
Del total de los 40.246 animales que egresaron del Tolima, 12.062 fueron con destino a predio (30.0%), 2.403 a feria (6.0%) y 25.781 fueron con destino a matadero (64.1%). (Figura 9).

Figura 9. Proporción de las movilizaciones del Tolima según el destino



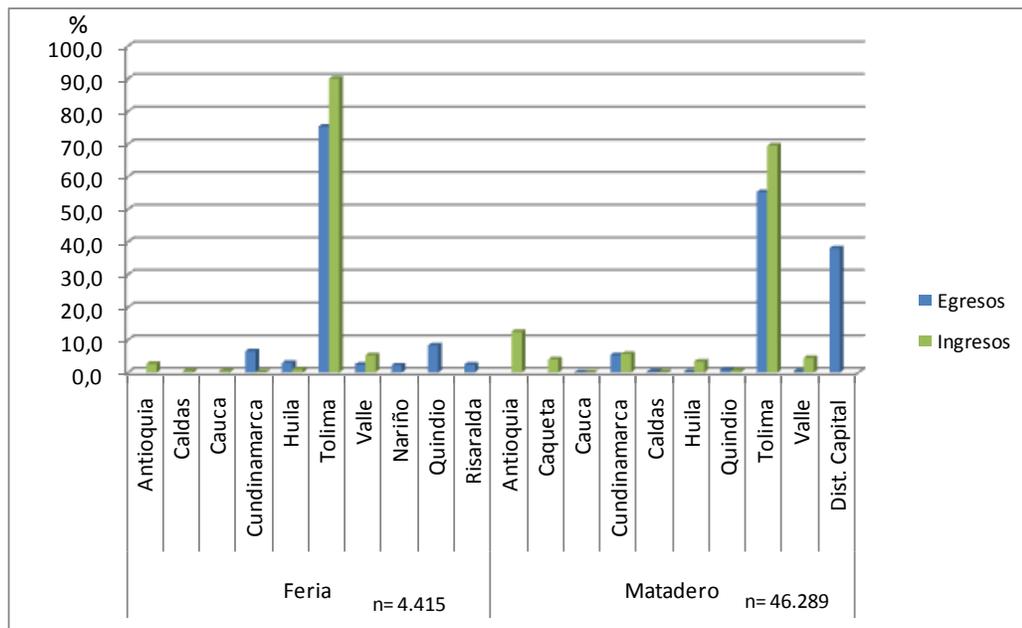
Con destino a predio, se movilizaron 1.502 (56.8%) a nivel intradepartamental, 25 (0.9%) hacia Boyacá, 13 (0.5%) hacia Caquetá, 142 (15,6%) hacia Cundinamarca, 40 (1.5%) hacia el Distrito Capital, 206 (7.8%) hacia Huila, 1 (0%) hacia Meta, 144 (5.4%) hacia Nariño y 300 (11.4%) hacia el Valle del Cauca. (Figura 10)

Figura 10. Proporción de las movilizaciones del Tolima con destino a predio



De los egresos con destino a Feria, el 4.2% (111) fue a nivel intradepartamental, el 10.1% (269) hacia Cundinamarca y el 85.8% (2.289) hacia Nariño. (Figura 11)

Figura 11. Proporción de las movilizaciones del Tolima con destino a feria y matadero



De las movilizaciones con destino a matadero, se movilizaron 14.246 (55.3%) a nivel intradepartamental, 72 (0.3%) hacia Caldas, 1.361 (5.3%) hacia Cundinamarca, 9.812 (38,1%) hacia el Distrito Capital, 29 (0.1%) hacia Huila, 185 (0.7%) hacia Quindío y 76 (0.3%) desde el Valle del Cauca. (Figura 11)

Las salidas de Tolima evidencian que los mayores movimientos son hacia matadero seguido de predio, entretanto los realizados hacia ferias son escasos.

De otro lado los mayores flujos tuvieron lugar a nivel local, mientras que los mayores movimientos interdepartamentales fueron con Cundinamarca, Nariño, Distrito Capital y Valle del Cauca.

❖ Ingresos al departamento de Tolima:

Ingresaron al Tolima 30.360 porcinos, de los cuales se movilizaron a predio 7.840 (25,8%), a feria 2.012 (6,6%) y a matadero 20.508 (67.5%) porcinos. (Figura 9)

De las movilizaciones con destino a predio, se movilizaron 3.873 (49,4%) a nivel intradepartamental, 373 (4.8%) desde Antioquia, 20 (0.3%) desde Boyacá, 98 (1.3%) desde Caldas, 50 (0.6%) desde Cauca, 62 (0.8%) desde Cesar, 2.294 (29,3%) desde Cundinamarca, 3 (0%) desde Distrito Capital, 373 (4,8%) desde Huila, 19 (0,2%) desde Meta, 231 (2.9%)

desde Quindío, 70 (0.9%) desde Santander y 374 (4.8%) desde el Valle del Cauca. (Figura 10)

De las movilizaciones con destino a feria, se movilizaron 1.811 (90%) a nivel intradepartamental, 53 (2,6%) desde Antioquia, 8 (0.4%) desde Caldas, 10 (0.5%) desde Cauca, 4 (0.2%) desde Cundinamarca, 20 (1%) desde Huila y 106 (5.3%) desde el Valle. (Figura 11)

De las movilizaciones con destino a matadero, se movilizaron 14.246 (69.5%) a nivel intradepartamental, 2.552 (12.4%) desde Antioquia, 22 (0.1%) desde Caldas, 823 (4%) desde Caquetá, 7 (0%) desde Cauca, 1.156 (5,6%) desde Cundinamarca, 685 (3,3%) desde Huila, 109 (0.5%) desde Quindío y 908 (4.4%) desde el Valle del Cauca. (Figura 11)

Del análisis de los ingresos al Tolima se puede concluir que de acuerdo al destino, las mayores movilizaciones de porcinos se produjeron con destino a matadero y predio, siendo los movimientos a nivel local ($\geq 54\%$) los más representativos, mientras que los movimientos interdepartamentales más representativos fueron Antioquia, Distrito Capital, Risaralda, Huila y Valle del Cauca. Se pudo visualizar que el departamento maneja flujos comerciales importantes con los departamentos de producción porcícola tecnificada.

14.1.4 Importación de porcinos y sus productos a través de Tolima

Se reconoce que una de las vías más importantes para la introducción de enfermedades es el comercio internacional, lo cual ha permitido que estas se desplacen a grandes distancias en un periodo muy corto pudiendo ser vehiculizadas por personas, animales o productos infectados que pueden ir de un país a otro.

En relación al riesgo, encontramos que los animales vivos y el material genético tienen un mayor potencial para la transmisión de la PPC, seguido por las carnes y productos cárnicos, mientras que los productos que dentro de sus procesos de producción son sometidos a procesos térmicos, son productos más seguros si las temperaturas y los tiempos son adecuados para la inactivación del virus.

El ICA, para proteger el estatus sanitario de Colombia y evitar el ingreso de enfermedades que lo afecten, ha creado una serie de controles y requisitos sanitarios para la importación de animales, productos o subproductos porcinos, los cuales son: evaluación de riesgos, protocolos sanitarios de importaciones y/o la autorización de establecimientos y cuarentenas.

Adicionalmente, el ICA tiene establecidos 27 puntos – PAPF (Puertos, Aeropuertos y Pasos Fronterizos) para el ingreso y salida de productos agropecuarios distribuidos a lo largo del territorio nacional (2 Puertos fluviales, 8 puertos marítimos, 11 aeropuertos internacionales y 6 pasos fronterizos) en los cuales tiene presencia y por los cuales está permitido las importaciones y exportaciones al país, (Figura 12).

El departamento del Tolima no cuenta con un punto de ingreso de importaciones, por lo cual no han ingresado porcinos y mercancías que representen riesgo para la introducción de la PPC a Colombia a través de importaciones.

Figura 12. Localización de los PAPF en Colombia.



Fuente: Dirección Técnica de Cuarentena ICA.(37)

Los protocolos de importación exigen que los animales vivos y el material genético provengan de países libres de la enfermedad, mientras que para las carnes y otros productos cárnicos se exigen el cumplimiento de unos periodos térmicos que inactivan el virus.

Esta situación es verificada por medio de los certificados zoosanitarios del país exportador en los puntos de ingreso cuando llega una importación, en donde se garantiza el cumplimiento de dichos requerimientos. En el caso de los animales vivos, estos son sometidos a cuarentenas sanitarias en donde se realizan controles clínicos y pruebas serológicas para confirmar su condición sanitaria y en caso de aparecer una enfermedad se realiza sacrificio sanitario dependiendo del riesgo que represente para el país. (38)

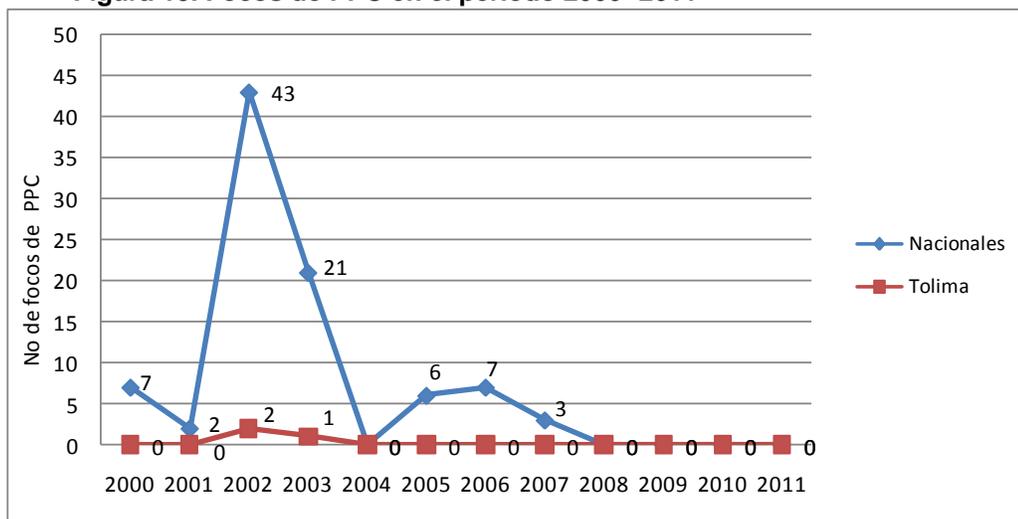
14.1.5 Presentación histórica de brotes de PPC en el Tolima

En Colombia los últimos focos de PPC que se presentaron ocurrieron en julio del 2007 en el municipio de Riohacha- La Guajira, por lo cual país lleva más de 5 años sin presentación de casos.

La presentación a nivel nacional en el periodo 2000 – 2011 en orden cronológico es la siguiente: 3 focos (100%) en La Guajira en el 2007; 7 focos en el 2006 de los cuales 5 (71,4%) fueron en La Guajira, 1 (14,3%) en Cundinamarca y 1 (14,3%) en Norte de Santander; 6 focos en el 2005 de los cuales 4 (66,6%) fueron en la Guajira, 1 (16,6%) en Córdoba y 1 (16,6%) en Arauca; 21 focos en el 2003 de los cuales 1 (4,8%) fue en Bolívar, 5 (23,8%) en Cundinamarca, 1(4,8%) en Nariño, 7 (33,3%) en Norte de Santander, 2 (9,5%) en Putumayo, 4 (19%) en Quindío y 1 (4,8%) en el Tolima. (Figura 13)

En el 2002 se presentaron 43 focos de los cuales 4 (9,3%) fueron en Boyacá, 1 (2,3%) en Caldas, 32 (74,4%) en Cundinamarca, 2 (4,6%) en San Andrés, 2 (4,6%) en Santander y 2(4,6%) en Tolima.

Figura 13. Focos de PPC en el periodo 2000- 2011



Fuente: Boletines epidemiológicos semanales de alertas para acción Inmediata –Epidemiología veterinaria- ICA

En el 2001 se presentaron 2 focos de los cuales 1 (50%) fue en Cundinamarca y el otro 50% en Nariño.

En el año 2000 se presentaron 7 focos de los cuales 4 (57,1%) fueron en Nariño, 1 (14,3%) en Norte de Santander y 2 (28,6%) en Quindío. (Figura 13)

La última ocurrencia de PPC en el Tolima fue en el año 2003, por lo cual el departamento lleva más de 8 años sin presentación de la enfermedad.

14.1.6 Factibilidad de aislamiento de la zona

El departamento del Tolima esta situado en el centro del país, cuenta con una superficie de 23.582 km² lo que representa el 2.1 % del territorio nacional. Limita por el Norte con el departamento de Caldas, por el Este con el departamento Cundinamarca, por el Sur con los departamentos de Huila y Cauca y por el Oeste con los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. (39)

El departamento no presenta ciclo estacional, pero disfruta de todos los niveles térmicos de montaña. Con cumbres nevadas a más de 5.000 metros de altitud con temperaturas bajo cero como el Nevado del Huila, el Nevado del Ruiz, el Nevado del Tolima, el Nevado de Santa Isabel, el Nevado el Cisne y zonas calurosas, en amplios valles por debajo de los 400 metros de altitud que alcanzan valores térmicos superiores de 40°C. (40) (Figura 14)

El departamento está definido por dos tipos de regiones geográficas: una plana correspondiente a el valle seco del río Magdalena que lo recorre de norte a sur y otra de laderas que forma la vertiente oriental de la Cordillera Central y occidental de la Cordillera Oriental. (40)

El territorio es atravesado de sur a norte por el río Grande de la Magdalena. Pertenecen al departamento del Tolima algunos afluentes mayores del río Magdalena como el río Saldaña con un área de influencia de 9.800 km, el río Coello con un área de influencia de 2.000 km, y sus afluentes río Cocora, río Combeima y río Anaime, El río Recio.(40)

Cabe señalar otros como el río Cabrera en su margen norte, el río Tetuán, el río Gualí en su margen sur, el río Sabandija, el río Lagunillas, El río Opía, el río Anchique, el río Chenche, el río Atá y río Totare.

Estas barreras geográficas como las Cordilleras Central y Oriental, así como los nevados del Tolima y del Huila se encuentran limitando con los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Valle y Cauca, los cuales

pertenecen a Zona Libre, mientras que el Tolima no posee barreras geográficas importantes con departamentos como Huila, Cundinamarca y la zona del Magdalena Medio Caldense, en donde se continuaría vacunado, lo cual es una debilidad y por ende habría necesidad de instaurar puestos de control para poder aislar y limitar el acceso al departamento, así como controlar los ingresos de las movilizaciones de animales.

También se observó que en la zona norte del Tolima, se cuenta con el río Magdalena, el cual sirve como barrera y limitaría el acceso en esta zona.

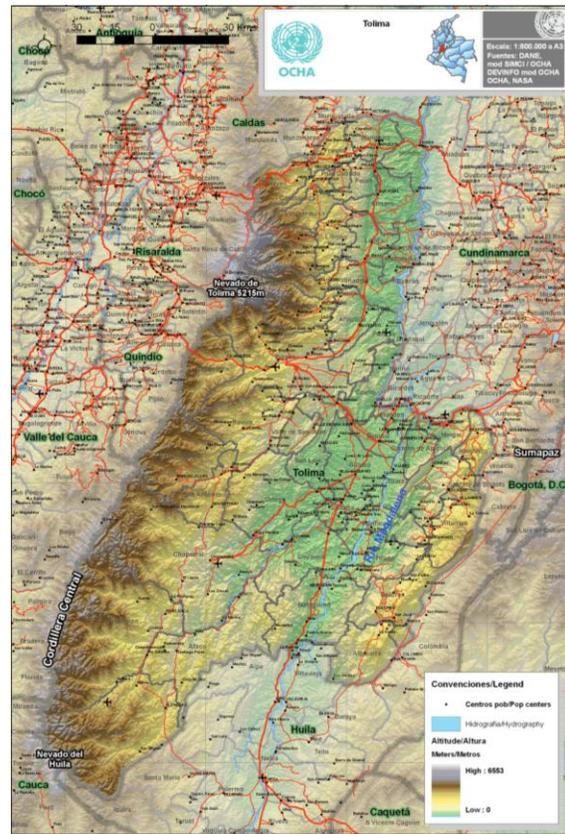


Figura 14. Geografía del Tolima

Fuente: Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios- OCHA (41)

El departamento cuenta con vías principales y secundarias que lo comunican con otros departamentos, las cuales son:

- Vía que de Manizales conduce a Bogotá cruzando por Honda.
- Vía que de Manizales conduce a Medellín cruzando por Honda y La Dorada.
- Vía principal que de Calarca- Quindío conduce a Cajamarca- Tolima
- Vía principal que de Termales – Caldas conduce a Murillo- Tolima.
- Vía secundaria que de Armero conduce a Camboa- Cundinamarca
- Vía principal que de Flandes lleva a 2 sitios (por bifurcación de la vía): 1- Girardot y 2 a Ricaurte- Cundinamarca.
- Vía secundaria que de Nilo- Cundinamarca conduce a Suarez o a Carmen de Apicala.
- Vía secundaria que de Chinauta o el Boqueron conduce a Melgar- Tolima
- Vía secundaria que de Pandi – Cundinamarca conduce a Iconozo- Tolima
- Vía secundaria que de Cabrera conduce a Nuñez- Tolima.
- Vía secundaria que de Dolores – Tolima conduce a Baraya- Huila

- Vía secundaria que de Natagaima – Tolima conduce a Neiva- Huila
- Vía secundaria que de Puerto Tolima – Tolima conduce a Paraguay-Huila

En relación a la facilidad de aislamiento se evidenció que el departamento no cuenta con las suficientes barreras geográficas con los departamentos de Cundinamarca, Huila y la zona del Magdalena Medio Caldense que impidan el acceso de porcinos procedentes de estas zonas en donde se continuara vacunando, por lo cual es necesaria la instauración de puestos de control en vías principales y secundarias que limiten con estos departamentos para el control de la movilización de porcinos.

Con el fin de reducir costos en la instauración de nuevos puestos de control se podrían correr o reubicar en los límites con Cundinamarca los puestos que se encuentran funcionando en el Tolima para la protección de la Zona Libre. Estos puestos serian: dos puestos de control ubicados en Cajamarca en la vía que de Cajamarca conduce a Armenia y el puesto de Ibagué ubicado en la vía que de Ibagué conduce a Cajamarca y el puesto de control ubicado el Alto de Letras en Manizales

Se evidencia que el Tolima presenta 13 vías principales y secundarias que lo conectan con Caldas, Quindío, Cundinamarca y Huila, por lo que para que el departamento quede aislado y se pueda controlar, se deben instaurar o reubicar los puestos de control en estas vías principales y secundarias.

14.2 Muestreo para la determinación de ausencia de circulación viral

Los resultados del procesamiento de las 81 muestras procesadas por la técnica de RT PCR se observan en la tabla 15, los cuales en su totalidad fueron negativos indicando ausencia de circulación viral.

La prueba de RT PCR es una prueba altamente sensible y especifica, Wydlinquim et al, Paton et al, Hofman et al y Risatti et al, afirman que puede superar a la gold estándar para el diagnóstico de PPC que es el aislamiento viral (36, 42,43,44).

Con el fin de dar mayor confiabilidad a los resultados se calcula el Valor Predictivo Positivo (VPP) y el Valor Predictivo Negativo (VPN) a partir de la sensibilidad, especificidad y prevalencia de la enfermedad del país de acuerdo con la formula de Fletcher (45) y Altman (46)

Tabla 15 Resultados de laboratorio de las tonsilas por la técnica RT PCR

No	N°SOLICITUD	FECHA EXTRACCION	FECHA PROCESO	FECHA RESULTADO	TIPO MUESTRA	PESTE PORCINA CLASICA	RESULTADO	Departamento	Municipio
1	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7404740)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
2	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7480687)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
3	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7480695)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
4	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7480633)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
5	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7690692)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
6	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7074912)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
7	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7480705)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
8	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7690711)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
9	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(SAN ANTONIO 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
10	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(SAN ANTONIO 2)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
11	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(CONVENIO 1 EL	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
12	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(CONVENIO 2 EL	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
13	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7079648)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
14	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7079645)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
15	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7079637)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
16	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7079617)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
17	15046-14	10/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	TONSILA(7079630)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
18	15518-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7646035)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Mariquita
19	15518-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(SAN ANTONIO 3)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Mariquita
20	15519-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(CONVENIO2)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Libano
21	15520-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(VEGA CHIQUITA)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Chaparral
22	15520-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7121681)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Chaparral
23	15521-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7358631)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
24	15521-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7358570)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
25	15521-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(2393721)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
26	15521-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7358589)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
27	15521-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7358583)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
28	15522-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7078928)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
29	15522-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7078913)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
30	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7688695)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
31	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7688689)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
32	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7942216)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
33	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7688688)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
34	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7688686)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
35	15523-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(7942217)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
36	15524-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Cunday
37	15525-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(6340432)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Fresno
38	15526-14	21/11/2011	22/11/2011	22/11/2011	TONSILA(8508568)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Fresno
39	15792-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Chaparral
40	15792-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(2)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Chaparral
41	15793-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(MIRADOR 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Libano
42	15793-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(CONVENIO A 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Libano
43	15794-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(MARIQUITA 3)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Mariquita
44	15794-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(MARIQUITA 4)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Mariquita
45	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480096)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
46	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480099)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
47	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7692159)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
48	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480092)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
49	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480106)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
50	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480107)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
51	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480104)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
52	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7692157)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
53	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480103)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
54	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(8188955)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
55	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7692158)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
56	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7692151)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
57	15795-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(7480108)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
58	15796-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(SAN LUIS 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	San Luis
59	15797-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(VILLA HERMOSA 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Villa Hermosa
60	15798-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(RONCESVALLES 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Roncesvalles
61	15799-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(FRESNO 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Fresno
62	15799-14	28/11/2011	28/11/2011	29/11/2011	TONSILA(FRESNO 2)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Fresno
63	16659-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(5647883)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Herveo
64	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156292)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
65	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156284)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
66	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156291)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
67	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156289)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
68	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(8052164)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
69	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156290)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
70	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(2393731)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
71	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156297)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
72	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(8052151)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
73	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(8052165)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
74	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(8052163)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
75	16660-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(10156293)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Ibague
76	16661-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(DOLORES 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Dolores
77	16662-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(PLANADAS 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Planadas
78	16663-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(MURILLO)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Murillo
79	16664-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(GUAMO 1)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Guamo
80	16665-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(CAJAMARCA)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Cajamarca
81	16666-00	12/12/2011	13/12/2011	14/12/2011	TONSILA(7126267)	PPC	NEGATIVO	Tolima	Herveo

Sensibilidad= 95% (36)
Prevalencia= 4% (35)
Especificidad= 99% (36)

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{Se \times P}{(Se \times P) + (1 - Es) \times (1 - P)}$$

$$VPP = \frac{0.95 \times 0.04}{(0.95 \times 0.04) + (1 - 0.99) \times (1 - 0.04)}$$

$$VPP = \frac{0.038}{(0.038) + (0.01) \times (0.96)} \quad VPP = \frac{0.038}{(0.038) + 9.6 \times 10^{-3}} \quad VPP = \frac{0.038}{0.0476}$$

VPP = 0.798
VPP= 79%

Hay una probabilidad del 0.79 de que realmente sea positivo a circulación viral de PPC, dado que un resultado a RT PCR haya sido positivo.

En caso de tener un resultado positivo y dado que la prevalencia de PPC es de 4%, podemos decir que incluso la presencia de un resultado positivo nos conduce a una probabilidad de que la enfermedad no este presente

$$\text{Valor Predictivo Negativo (VPN)} = \frac{(1 - P) \times Es}{(1 - Se) \times P + Es \times (1 - P)}$$

$$VPN = \frac{(0.96) \times 0.99}{(0.05) \times 0.04 + 0.99 \times (0.96)}$$

$$VPN = \frac{0.9504}{2 \times 10^{-3} + 0.9504} \quad VPN = \frac{0.9504}{0.9524}$$

VPN= 0.9979
VPN= 99%

Cuando obtenemos un resultado negativo en un animal, la probabilidad de que ese animal sea un verdadero negativo es de 0.99.

En general se puede concluir que el 99% que los animales que tienen resultados negativos a RT PCR están verdaderamente sanos y que hay ausencia de circulación viral de PPC en el departamento del Tolima.

14- **DISCUSION**

En la evaluación de las variables sanitarias relacionadas con PPC se encontró lo siguiente:

La atención de las notificaciones por parte del ICA se realiza de forma oportuna en un tiempo de menos de 1 día en el 100% de los casos, mientras que entre la atención y la emisión de resultados se producen demoras en el 84% de los casos. Estos resultados se ven influenciados por el tiempo para la realización del aislamiento viral, sin embargo se debe tener en cuenta que las acciones sanitarias primarias en predio se realizan con el resultado de RT PCR y para cerrar el caso se espera el resultado del aislamiento viral.

De acuerdo a las rutas críticas establecidas en el ICA, se esperaría que la ruta crítica en general (entre que se produce la notificación y se emiten los resultados) no exceda de 7 días, sin embargo la demora en la emisión de resultados hace que esto en el 52% de los casos no se cumpla. Esto se podría mejorar si se separaran los resultados de RT PCR de los del aislamiento viral.

Se pudo evidenciar que las zonas de Ibagué, Sur, Sur Oriente y Norte cuentan con coberturas superiores al 80% en el periodo 2008 – 2011, mientras que las zonas de los Nevados y Oriente presentan una cobertura inferior al 79% durante un año, para luego volver al nivel ideal de cobertura en el 2011. Lo anterior evidencia que la población de cerdos del departamento cuenta con coberturas que son protectoras ($\geq 80\%$) y que dan a una inmunidad poblacional o de rebaño estable contra PPC.

Con el análisis anterior se puede concluir, que a pesar de que en algunas zonas se presentó un descenso de las coberturas vacunales durante un año, la población porcina del departamento tiene un nivel de protección adecuado (90%) Vs el estándar (86 – 94%) contra la enfermedad así como una inmunidad poblacional estable.

Las movilizaciones del departamento reflejaron que se producen más egresos (57%) que ingresos al departamento y según la finalidad las mayores movilizaciones se producen con destino a matadero ($\geq 64\%$) y predio ($\geq 25\%$). Por otro lado se observa que entre el 49-69% de los movimientos son locales o a nivel intradepartamental y que los principales movimientos interdepartamentales se producen con Antioquia, Cundinamarca, Distrito Capital, Risaralda, Huila, Caquetá y Valle.

Lo anterior evidencia que la mayoría de los ingresos provinieron de Zonas Libres o control de la enfermedad, que el departamento tiene principalmente

un comercio interno y que siendo las movilizaciones a predio y matadero las más representativas se disminuye el riesgo de introducción y/o diseminación de la enfermedad en comparación con el riesgo que representan las movilizaciones con destino a feria.

En el caso de riesgo sanitario cobra mayor importancia los ingresos al departamento que en su mayoría se produjeron con destino a predio y matadero. Así mismo entre el 13 y 17% de los ingresos provienen de departamentos que ya son Libres de la enfermedad como Antioquia, Risaralda y Valle, sin embargo entre el 13 y 36% proceden de departamentos donde se continúa vacunando.

En relación a las importaciones se pudo evidenciar que en el Tolima no existe un punto de ingreso de importaciones (puerto, aeropuerto o paso fronterizo), por lo cual al departamento no han ingresado porcinos, productos o material de riesgo para la introducción de la enfermedad.

En el Tolima no se presentan focos de la enfermedad desde el 2003, los últimos que se constataron en el departamento ocurrieron en el 2002- 2003, por lo se determinó que el departamento lleva más de 8 años sin presentación de focos

En relación a la facilidad de aislamiento se evidencio que el Tolima no cuenta con las suficientes barreras geográficas en los límites con Cundinamarca, Huila y la Zona del Magdalena Medio Caldense que lo aislen de estos, por lo cual se deben instaurar o trasladar los puestos de control en vías principales y secundarias para el control de la movilización de porcinos, así como aislar el departamento.

En relación al muestreo para la determinación de circulación del virus de PPC, todas muestras arrojaron resultados negativos y según el valor predictivo negativo se pudo concluir con una probabilidad del 99% que los animales que tienen resultados negativos a RT PCR están verdaderamente sanos y que no hay circulación viral de PPC en el departamento del Tolima.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que el departamento de Tolima presenta: coberturas vacunales $\geq 80\%$, los flujos de movilización evidencian un comercio local y de fácil control, por el departamento no han ingresado importaciones de porcinos o material de riesgo, no presenta brotes de PPC desde hace mas de 8 años y en el muestreo se determino ausencia de circulación viral; podemos concluir que el departamento cumple con la mayoría de las condiciones sanitarias estipuladas en el Capitulo 15.2 de Peste Porcina

Clásica del Código Sanitario de Animales Domésticos de la OIE para ser incluido en la cuarta zona en proceso de declaración como libre.

Las variables relacionadas con atención de notificaciones se realizan adecuadamente y se pueden mejorar las rutas críticas para brindar una oportunidad en la atención de sospechas, así mismo para aislar y controlar las movilizaciones del departamento se instauraran puestos de control.

Es necesario la revisión de la ruta crítica entre la atención y la emisión de los resultados por parte del ICA, ya que en el 84% de los casos la emisión de los resultados fue ≥ 4 días y esta contemplada para que sea de ≤ 3 días, por lo cual se recomienda que se diferencien los tiempos de los resultados de RT PCR del de aislamiento viral, esto con el fin de que los resultados se den en la mayor brevedad para una atención oportuna de una notificación y se ajusten a un tiempo menor a 3 días.

Dado que las barreras geográficas en los límites con Cundinamarca, Huila y la zona del Magdalena Medio Caldense no son suficientes para aislar y controlar las movilizaciones del departamento, es necesaria la instauración de puestos de control en los departamentos alrededores, los cuales deben instaurarse con unos meses de anterioridad a la suspensión de la vacunación.

Adicionalmente es necesario el mantenimiento de las restricciones en la movilización de porcinos de Zonas Libres hacia y desde las zonas en proceso de declaración o Zonas Control en donde se continúa vacunando.

En el Tolima existen dos puestos de control ubicados en Cajamarca en la vía que de Cajamarca conduce a Armenia y el puesto de Ibagué ubicado en la vía que de Ibagué conduce a Cajamarca, además existe un puesto de control ubicado el Alto de Letras en Manizales, los cuales podrían correrse o reubicarse en los límites con Cundinamarca con el fin de proteger el departamento.

Dada las condiciones sanitarias y la ausencia de circulación viral se puede llevar a cabo la suspensión de la vacunación contra PPC de los porcinos en del Tolima después de que los puestos de control estén funcionando por lo menos con 3 meses de anterioridad.

15- BIBLIOGRAFIA

1. Organización Mundial de Sanidad Animal -OIE, 2012. Código Terrestre para los Animales Terrestres, Capitulo 15.2- Peste Porcina Clásica. http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_1.15.2.htm
2. Asoporcicultores, 2012, comunicación personal, Área de Erradicación PPC.
3. Niemi JK, 2008, Simulated financial losses of classical swine fever epidemics in the Finnish pig production sector, Preventive Veterinary Medicine 84 (2008) 194–212.
4. FAO, 2004, Propuesta de un estudio para determinar el impacto económico por la presencia de la Peste Porcina Clásica y su prevención en el continente Americano. Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica de las Américas.
5. Pinto Cortes Julio, Estimación del impacto de la peste porcina clásica en sistemas productivos porcinos en América latina: estudios de casos en tres países latinoamericanos. Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica en las Américas. Chile, 2003, FAO.
6. Meuwissen M, et al, 1999, A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes, Preventive Veterinary Medicine 42 (1999) 249 – 270.
7. Asoporcicultores, 2012, comunicación personal del Área de Erradicación de PPC, Asoporcicultores/FNP.
8. Saatkamp H W et al, 2000, Economic aspects of the control of classical swine fever outbreaks in the European Union, Veterinary Microbiology 73 (2000) 221- 237.
9. Tratados de Libre comercio de Colombia, 2012, Ministerio de Comercio, industria y Turismo, <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=16157>
10. Asoporcicultores/FNP, 2009, Manual Básico de Porcicultura, Editorial Promomark, 2009, Area Técnica, Bogotá.
11. Asoporcicultores, 2012, comunicación personal del Área Económica, Asoporcicultores/FNP.
12. Organización Mundial de Sanidad Animal -OIE, 2012. Código Terrestre para los Animales Terrestres, Capitulo 15.2- Peste Porcina Clásica. http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_1.15.2.htm.
13. FAO, 2003. Reconociendo la Peste Porcina Clásica - Manual ilustrado, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Roma, 2003.
14. Organización Mundial de Sanidad Animal- OIR, 2012, Base de datos del sistema mundial de información Zoonosaria- WAHID, consultada en septiembre de 2011, <http://web.oie.int/wahis/public.php>
15. FAO 2000, Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica del Continente Americano, Documento. <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/ppc/documentos.htm>
16. ICA, 2012, Dirección Técnica de Sanidad Animal, enfermedades de animales – Peste Porcina Clásica. <http://www.ica.gov.co/getdoc/ea9c6aa0-a5fc-472f-869b-975b27d7ac35/Peste-Porcina-Clasica-%281%29.aspx>
17. ICA, 2012, Boletines epidemiológicos semanales, Boletín epidemiológico semanal de alertas de acción inmediata, <http://www.ica.gov.co/getdoc/490dd300-0992-4264-87da-cf936f8cc028/Semanal.aspx>
18. Terpstra and Wensvoort, 1987, Influence of the vaccination regime on the herd immune response for swine fever, Veterinary Microbiology, Volume 13, Issue 2, February 1987, Pages 143–151.
19. ICA 2009, Resolución 1538 “Por medio de la cual se declararan unas zonas libres en el territorio Colombiano”
20. ICA 2010, Resolución 320 “Por medio de la cual se declararan unas zonas libres de Peste Porcina Clásica en el territorio Colombiano”
21. ICA 2011, Resolución 3575 “Por medio de la cual se declararan unas zonas libres en el territorio Colombiano”

22. ICA, 2011, Comunicación personal, Dirección Técnica de Sanidad Animal – ICA
23. Ribbens et al, 2004, Ribbens S, Dewulf J, Koenen F, Laevens H, de Kruif A, Transmission of classical swine fever: A review.. *Vet Q* 2004; 26 (4): 146 – 155.
24. OIE. 2008. Peste Porcina Clásica. The Center for Food Security & Public Health, Iowa State University, Institute for International Cooperation in Animal Biologics.
25. Sanchez Vizcaino, 1999. J.M. Erradicando la Peste Porcina Clásica de las Américas, SAG, FAO.
26. Asoporcicultores, 2012, Base de datos de existencias de porcinos y predios en el Tolima, Área de Erradicación de PPC, Asoporcicultores/FNP
27. Asoporcicultores, 2010, Cartilla divulgativa de Peste Porcina Clásica, Asociación Colombiana de Porcicultores/FNP- ICA, Bogota, Agosto 201, Tercera edición.
28. Van Oirschot J.V. 2003, Vaccinology of classical swine fever: from lab to field, *Veterinary Microbiology* 96 (2003) 367–384.
29. Blome S, et al. 2006, Assessment of classical swine fever diagnostics and vaccine performance, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2006, 25 (3), 1025-1038.
30. Qiu H, et al, 2006, The Lapinized Chinese Strain Vaccine Against Classical Swine Fever Virus: A Retrospective Review Spanning Half A Century, *Agricultural Sciences in China*, 2006, 5(1): 1-14.
31. Villamil y Col, 1998, Evaluación de las vacunas de Peste Porcina Clásica producidas en células y comercializadas en Colombia, *Porcicultura Colombiana*, 1998, 58, 32-35.
32. Suradhat et al, 2007, Factors critical for successful vaccination against classical swine fever in endemic áreas, *Veterinary Microbiology*, 119 (2007) 1–9.
33. De Jong MCM and Kimman TG, 1994, Experimental quantification of vaccine induced reduction in virus transmission, *Vaccine* 1994, Vol 12, No 8, 761 -766.
34. Canon R.M, 2001, Sense and Sensitivity – Designing surveys based on an imperfect test, *Prev. Vet. Med*, 2001, 49: 141- 163.
35. Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, 2011, Muestreo sero epidemiológico para demostrar ausencia de actividad viral de la Peste Porcina Clásica en la población porcina de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Zona Norte del Cauca, Zona Centro-Sur de Antioquia, Zona Centro-Sur del Chocó y el municipio de Cajamarca en el Tolima, con el fin de ser declarados como libres de PPC.
36. Vydelingum S et al, 1998, Comparison of a reverse transcription-polymerase chain reaction assay and virus isolation for the detection of classical swine fever virus, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 1998, Vol 17 No 3, pag 674-681.
37. ICA, Dirección técnica de Cuarentena – ICA <http://www.ica.gov.co/getdoc/d3975c9e-1ee6-4667-ace8-50cde0d48516/Aeropuertos,-Puertos-y-Pasos-Fronterizos.aspx>.
38. ICA, Comunicación personal, Dirección técnica de Cuarentena – ICA.
39. <http://www.todacolombia.com/departamentos/tolima.html>.
40. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tolima>
41. http://www.colombiassh.org/site/IMG/png/Tolima_A3.png
42. Paton et al, 2000, Classical swine fever: a ring test to evaluate RT-PCR detection methods, *Veterinary Microbiology* 73 (2000) 159-174.
43. Hoffmann B et al, 2005, Validation of a real –time RT-PCR assay for sensitive and specific detection of classical swine fever, *Journal of Virological Methods*, 130, 36-44.
44. Risatti G et al, 2005, Diagnostic evaluation of a real- time reverse transcriptase PCR assay for detection of classical swine fever virus, *Journal of Clinical Microbiology*, Vol 43 No 1, pag 468-471.
45. Fletcher R and Fletcher S, 2008, *Epidemiología Clínica*, Capitulo 3- diagnóstico, Valor predictive, pag 50, Editorial Lippincott Williams & Wilkins, 4ta edición, 2008.USA.
46. Altman D. 1994, *Statistics notes: diagnostic Test 2: predictive values*, *BMJ* 1994, Vol 309, 102.

1. ANEXOS

7.1 MANUAL DE CODIFICACION DE VARIABLES

Manual de codificación de las variables.				
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	CODIFICACIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION	ESCALA
Notificación	Numero de notificaciones de cuadros sistémicos porcinos compatibles con PPC	Numérica	Cuantitativa discreta	Intervalo
Cobertura de vacunación	Cobertura de vacunación por municipio	Porcentual	Cuantitativa continua	Razón
Focos de PPC	Numero de brotes de PPC presentados	Numérica	Cuantitativa discreta	Intervalo
Importación	Cantidad de animales o productos importados	Numérica	Cuantitativa discreta	Intervalo
Tipo de movilización	Cantidad de animales movilizados según la finalidad (predio, feria o matadero)	Numérica	Cuantitativa discreta	Intervalo
Facilidad de aislamiento	Presencia de barreras geográficas	1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal
		2. No		

7.2 COPIA DE LOS PERMISOS INSTITUCIONALES



Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia



Bogotá 15 de Mayo de 2011

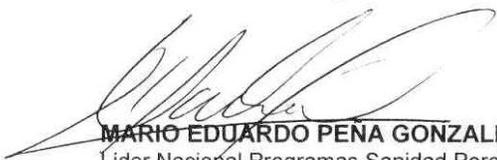
SEÑORES
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Facultad de Medicina
Programa de Especialización de Epidemiología
La Ciudad

Respetados Señores

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el fin de informarles que la Dra. Maria del Pilar Pineda, funcionaria de Asoporcicultores/FNP y estudiante de la Especialización de Epidemiología, tiene permiso para usar la información del Programa Nacional de Erradicación de Peste Porcina Clásica (PPC), relacionada con las notificaciones y casos de PPC, los flujos de movilización de porcinos del año 2009 y las importaciones de animales al departamento del Tolima.

Toda la información anterior será utilizada en el desarrollo de su tesis, **“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA CON RESPECTO A PESTE PORCINA CLASICA”**

Saludos Cordiales



MARIO EDUARDO PEÑA GONZALEZ
Líder Nacional Programas Sanidad Porcina
Programa Nacional Erradicación PPC

Carrera 41 No.17-81 Zona Industrial de Puente Aranda
Tel.: (571) 332 3700 www.ica.gov.co Bogotá D.C.



Certificado
No.SC5917-1



Certificado
NITCGP No.077-1

Bogotá D.C., 22 de Mayo de 2011

Señores
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Facultad de Medicina
Programa de Especialización de Epidemiología
Bogotá D.C

Reciban un cordial saludo,

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el fin de informarles que la Dra. María del Pilar Pineda, funcionaria de Asoporrcultores/FNP y estudiante del programa de especialización de epidemiología, tiene permiso para usar la información del Programa de Erradicación de PPC.

La información del Programa será utilizada en el desarrollo de su tesis "EVALUACION DE LA CONDICION SANITARIA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA CON RESPECTO A PESTE PORCINA CLASICA".



**Asociación
Colombiana
de Porcicultores**

FONDO NACIONAL
DE LA PORCICULTURA

Atentamente



DIEGO ROJAS MOREA
Director Programa de Erradicación PPC

7.4 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	FECHA	2011							2012						
		Jun	jul	agos	sept	oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul
Anteproyecto		■													
Aprobación de proyecto		■													
Recolección de información		■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Visitas a campo		■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Análisis de la información						■	■	■	■	■	■	■	■	■	
*Entrega del informe final															■
*Sustentación															■

Nota: * la presentación de informe podrá realizarse de manera previa si las actividades se culminan con anterioridad

PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	VALOR
Tiempo estudiante Epidemiología	5.000.000
Muestreo	
Gastos de viaje del personal para la toma de muestras	900.000
Gastos de procesamiento de muestras por la técnica de RT PCR	2.700.000
Materiales muestreo	500.000
Gastos por remisión de muestras al laboratorios	100.000
Papelería	200.000
TOTAL GASTOS	9.400.000